

Aus der Chirurgischen Klinik und Poliklinik, Abteilung für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie und der Klinik für Anästhesiologie und
Intensivtherapie

**Die Modulation des postoperativen Schmerzlevels durch
anästhesiologische Regionalverfahren in einem
traumatologisch–orthopädischen Patientengut**

–

Eine prospektive klinische Studie

Inauguraldissertation zum Erlangung des akademischen Grades

Doktor der Medizin

an der

Universitätsmedizin Rostock

vorgelegt von

Niklas Daniel Leubert

geb. am 23.06.1994 in Ludwigslust

aus Rostock

vorgelegt am

17.05.2018



Dieses Werk ist lizenziert unter einer
Creative Commons Namensnennung - Weitergabe unter gleichen Bedingungen
4.0 International Lizenz.

Universitätsmedizin Rostock

Chirurgische Klinik und Poliklinik, Abteilung für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie

Direktor: Professor Dr. med. Thomas Mittlmeier

und

Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie

Direktor: Professor Dr. med. Daniel A. Reuter

Dekan: Professor Dr. med. univ. Emil Christian Reisinger

Gutachter:

Prof. Dr. Thomas Mittlmeier, Direktor der Klinik für Unfall-, Hand- und
Wiederherstellungschirurgie Universitätsmedizin Rostock

Prof. Dr. Rainer Hofmockel, Klinik für Anästhesie und Intensivtherapie
Universitätsmedizin Rostock

Univ.-Prof. Dr. Roland C.E. Francis, Stellv. Direktor der Klinik für Anästhesiologie m.S.
operative Intensivmedizin Charite Campus Virchow-Klinikum

Datum der Einreichung: 17.05.2018

Datum der Verteidigung: 19.02.2019

Inhalt

1. Einleitung	6
1.1. Stand der postoperativen Schmerzversorgung in Kliniken	6
1.2. Risiken unzureichend behandelter postoperativer Schmerzen	7
1.3. Vorteile von intra- und postoperativen Katheterverfahren.....	8
1.4. Quips (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie)	9
1.5. Erfassen postoperativer Schmerzen anhand von Schmerzskalen.....	11
2. Fragestellung	13
3. Material & Methoden	14
3.1. Studiendesign	14
3.2. Aufbau der Studie	14
3.3. Durchführung.....	15
3.4. Patientenkollektiv	16
3.5. Anästhesieverfahren	16
3.6. Fragebogen	16
3.7. Statistische Methodik	17
4. Ergebnisse	18
4.1. Häufigkeiten.....	18
4.1.1. Ruhe- und Belastungsschmerzen	19
4.1.2. Alter der Patienten	19
4.1.3. BMI der Patienten	21
4.1.4. ASA-Status der Patienten	22
4.1.5. Analgetische Dauermedikation	22
4.1.6. Anästhesieverfahren	22
4.1.7. Zufriedenheit mit der Schmerztherapie	25
4.2. Vergleich der Katheter- und Nicht-Kathetergruppe im Gesamtkollektiv hinsichtlich der Kernparameter der Studie	26
4.2.1. Vergleich der Katheter- und Nicht-Katheterpatienten innerhalb der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie	28
4.3. Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie	30
4.4. Die postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen im zeitlichen Verlauf	32
4.4.1. Gesamtkollektiv (n = 202)	32

4.4.2.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 1: erwartet starke postoperative Schmerzen (n=92).....	33
4.4.3.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 2: erwartet mittlere postoperative Schmerzen (n=62).....	34
4.4.4.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 3: erwartet niedrige postoperative Schmerzen (n=51).....	35
4.5.	Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den drei Gruppen.....	36
4.6.	Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten	37
4.6.1.	Verlauf der postoperativen Schmerzen im Gesamtkollektiv	37
4.6.2.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 1: erwartet starke postoperative Schmerzen	38
4.6.3.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 2: erwartet mittlere postoperative Schmerzen	39
4.6.4.	Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 3: erwartet niedrige postoperative Schmerzen	40
4.7.	Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom Alter	41
4.8.	Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom ASA-Status	43
4.9.	Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom BMI	44
5.	<i>Diskussion</i>	47
5.1.	Allgemeines	47
5.2.	Vergleich der Katheter- und Nicht-Kathetergruppe hinsichtlich der Kernparameter der Studie.....	47
5.2.1.	Innerhalb des Gesamtkollektivs	47
5.2.2.	Innerhalb der drei Gruppen	47
5.3.	Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie	48
5.4.	Die postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen im zeitlichen Verlauf	48
5.5.	Interpretation des Vergleichs der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den 3 Gruppen	49
5.6.	Interpretation des Vergleichs der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten	49
5.7.	Zusammenhang der postoperativen Schmerzen und des Alters	51
5.8.	Zusammenhang der postoperativeren Schmerzen und des ASA-Status.....	52

5.9. Zusammenhang der postoperativen Schmerzen und des Body Mass Index (BMI) ..	53
6. <i>Fazit</i>	54
7. <i>Limitationen der Studie</i>	55
8. <i>Zusammenfassung</i>	56
8.1. Fragestellung	56
8.2. Methoden	56
8.3. Ergebnisse.....	56
8.4. Schlussfolgerung.....	56
9. <i>Literatur</i>	58
10. <i>Abkürzungsverzeichnis</i>	64
11. <i>Abbildungs- und Tabellenverzeichnis</i>	65
11.1. Abbildungsverzeichnis	65
11.2. Tabellenverzeichnis.....	66
12. <i>Eidesstaatliche Erklärung</i>	67
13. <i>Danksagung</i>	68
14. <i>Widmung</i>	69
15. <i>Anhang</i>	70
16. <i>Thesen</i>	75
17. <i>Curriculum vitae</i>	76

1. Einleitung

1.1. Stand der postoperativen Schmerzversorgung in Kliniken

Auch in so fortschrittlichen, modernen Zeiten wie den heutigen, in denen ständiger medizinischer Fortschritt nahezu in allen Fachbereichen greifbar ist, gibt es nach wie vor Probleme, die noch unzureichend behandelt sind. Eines davon ist der Umgang mit der postoperativen Schmerzversorgung von Patienten. Aktuell wird der postoperative Schmerz noch als eine notwendige Begleiterscheinung eines medizinischen Eingriffs gesehen, obwohl es mittlerweile ein breites Spektrum adäquater Schmerztherapien mit dem Ziel vollständiger oder zumindest weitgehender Schmerzfreiheit gibt.

Dabei stellt sich zunächst die Frage, was genau Schmerz eigentlich bedeutet. An einer Definition versuchten sich bis heute zahlreiche Wissenschaftler. Caumo et al. charakterisierten den Schmerz als ein sensorisches und emotionales Erlebnis, welches von physiologischen, sensorischen, affektiven, kognitiven und soziokulturellen Faktoren abhängig sei [1]. Die Weltschmerzorganisation IASP definiert Schmerz als „ein unangenehmes Sinnes- und Gefühlserlebnis, das mit aktueller oder potentieller Gewebeschädigung verknüpft ist oder mit Begriffen einer solchen Schädigung beschrieben wird“.

Generell wird der Schmerz sehr individuell erlebt, sodass der persönliche, individuelle Aspekt des Schmerzerlebnisses jedes Einzelnen nicht unbeachtet bleiben darf.

Im Rahmen einer Studie zur Schmerzprävalenz an deutschen Universitätskliniken befragten Strohbecker et al. über 500 Patienten an deutschen Kliniken u.a. zu ihren Belastungs- und Ruheschmerzen und den stärksten Schmerzen der letzten 24 h mithilfe der VAS (visuelle Analogskala). 33 % der befragten Patienten beklagten einen Ruheschmerz, 50 % einen Belastungsschmerz und über 60 % Schmerzen innerhalb der letzten 24 h. Von allen Befragten, die Schmerzen > VAS 0 angaben, hatten 22 % moderate (VAS 4,5-6,4) und sogar 36 % starke (VAS >6,5) Schmerzen in den letzten 24 h vor der Befragung [2].

Maier et al. befragten im Rahmen ihrer Arbeit über 2000 Patienten postoperativ an 25 Kliniken. Es zeigte sich, dass 29,5 % der Patienten moderate bis starke Ruheschmerzen hatten. Über 50 % der befragten Patienten klagten über Belastungsschmerzen und mehr als die Hälfte der Befragten gab der Schmerztherapie eine schlechte Note [3].

Somit wird ersichtlich, dass eine inadäquate Schmerztherapie nicht nur eine Vielzahl an Risiken für den weiteren Heilungsprozess operierter Patienten birgt, sondern sich auch auf die Zufriedenheit des Patienten mit dem gesamten stationären Aufenthalt auswirkt. Den Stellenwert der postoperativen Schmerztherapie konnten auch Simanski et al. herausarbeiten, indem sie 161 Patienten nach stationärer Aufnahme auf einer allgemeinchirurgischen Station befragten. Dreiviertel der Patienten gaben an, gezielt eine chirurgische Fachabteilung mit guter Schmerztherapie aufzusuchen. Außerdem rangierte die

Schmerztherapie auf Platz drei nach ärztlicher und pflegerischer Versorgung als Auswahlkriterium bei Krankenhauswahl [4].

Mittels einer anonymisierten Umfrage untersuchten Neugebauer et al. bereits vor vielen Jahren den Stand der perioperativen Schmerzversorgung an ca. 1000 verschiedenen chirurgischen Fachabteilungen Deutschlands. Es konnte u.a. gezeigt werden, dass 33 % der behandelnden Ärzte erst bei Klagen des Patienten über Schmerzen die Therapie begannen. 70 % der befragten Chirurgen gaben an, noch nie an einem Schmerzkongress teilgenommen zu haben. Aus der Gesamtauswertung der Befragung schlussfolgerten Neugebauer et al. eine unzureichende und inadäquate postoperative Schmerztherapie [5].

Eine österreichische Studie konnte eine mangelhafte Erfassung und Dokumentation von bestehenden postoperativen Schmerzen zeigen. So wurden nur in 33,9 % der Fälle postoperative Schmerzintensitäten mittels Skalen ein- bis zweimal täglich erfasst. Eine Dokumentation dieser Schmerzerfassung erfolgte nur in knapp 60 % der Fälle [6].

Es zeigte sich also, dass eine adäquate postoperative Schmerzerfassung- und Therapie nicht nur in Deutschland eine Herausforderung darstellt. Gerade auf dem Fachgebiet der Traumatologie/ Orthopädie scheint dies eine besonders wichtige Aufgabe zu sein, da zahlreiche Studien zeigen konnten, dass orthopädische Eingriffe zu den schmerzhaftesten Eingriffen überhaupt zählen [7–14].

Es gilt in Zukunft eine optimierte postoperative Schmerzversorgung zu gewährleisten, da sowohl die medizinischen Möglichkeiten, als auch gültige Leitlinien zur Behandlung postoperativer Schmerzen vorhanden sind.

1.2. Risiken unzureichend behandelter postoperativer Schmerzen

Warum das Thema rund um den postoperativen Schmerz in den letzten Jahren zunehmend Beachtung fand, zeigt ein Blick auf die möglichen Folgen unzureichend behandelter postoperativer Schmerzen.

Tocher et al. beschrieben ganz allgemein psychologische, physiologische und sozioökonomische Konsequenzen für die betroffenen Patienten [15–17]. Diese sind unter bestimmten Aspekten durchaus vorstellbar. Gerade in der Traumatologie, in der ein relevanter Anteil u.a. Patienten ohne weitere Vorerkrankungen und jüngeren Alters sind, können z.B. bei eben diesen Patienten unzureichend behandelte Schmerzen weitreichende psychologische und sozioökonomische Konsequenzen haben. Oftmals ist jene Patientenklientel erstmals in der Situation operiert bzw. mit einem stationären Krankenhausaufenthalt konfrontiert zu werden. Dieser fehlende Erfahrungswert im Sinne einer Copingstrategie ist möglicherweise ein Grund für einen inadäquaten Umgang mit starken postoperativen Schmerzen, in deren Folge psychische Konsequenzen auftreten können.

Einigkeit herrscht darüber, dass inadäquat behandelte postoperative Schmerzen zu chronischen Schmerzzuständen führen können [1,8,15,17–19]. Dies hat nicht nur eine wiederum starke psychologische Belastung des Patienten zur Folge, sondern geht automatisch mit einem höheren Verbrauch an Schmerzmedikamenten und somit mit einem erhöhten Risiko für unerwünschte Arzneimittelnebenwirkungen einher. Außerdem konnten Raftery et al. in Irland eine zunehmende finanzielle Belastung des dortigen Gesundheitssystems, u.a. durch chronische postoperative Schmerzen, zeigen [20].

Weitere Folgen unzureichend behandelter postoperativer Schmerzen können ein verlängerter Krankenhausaufenthalt, ein schlechteres operatives Outcome und eine geringere Teilnahmefähigkeit an Rehabilitationsmaßnahmen sein [21,22].

Gan et al. arbeiteten in ihrer Metaanalyse zur Prävalenz, Konsequenz und Prävention von unzureichend behandelten postoperativen Schmerzen, u.a. eine steigende Morbidität, eine eingeschränkte Lebensqualität, einen prolongierten postoperativen Verlauf und einen verlängerten Opioidgebrauch, heraus [17].

Zusammenfassend zeigt sich also, dass ein effektives Behandeln postoperativer Schmerzen nicht nur als eine Linderung des momentanen Erlebens des Patienten verstanden werden darf, sondern eine zwingende Notwendigkeit im klinischen Alltag darstellt, um o.g. Komplikationen vorzubeugen [8].

1.3. Vorteile von intra- und postoperativen Katheterverfahren

Nachdem die Folgen unzureichend behandelter postoperativer Schmerzen in den letzten Jahren und jungen Jahrzehnten zunehmend in den klinischen Fokus rückten, wurden zügig neue Methoden und Möglichkeiten für eine optimale Schmerzkontrolle entwickelt. In der Anästhesie erfreuen sich intra- und postoperative Katheterverfahren zur Reduktion intra- und postoperativer Schmerzen des Patienten großer Beliebtheit.

Chelly et al. verglichen in ihrer Arbeit drei verschiedene Anästhesietechniken hinsichtlich des postoperativen Outcomes bei Patienten nach dem Einbau einer Knie-TEP (Totalendoprothese). Eine Gruppe erhielt lediglich eine Allgemeinanästhesie, die zweite Gruppe erhielt eine Allgemeinanästhesie in Kombination mit einem einmaligen anterioren Nervus ischiadicus-Block und einem kontinuierlichen Block des Nervus femoralis (intra- und postoperativ) und die dritte Gruppe eine Allgemeinanästhesie mit einer epiduralen Anästhesie kombiniert. Es zeigten sich nicht nur eine bessere Schmerzkontrolle bei Patienten der Gruppe 2, sondern auch 72 % weniger postoperative Nachblutungen, 90 % weniger Komplikationen und ein in 20 % der Fälle, verglichen mit den anderen beiden Gruppen, kürzerer Krankenhausaufenthalt. Insbesondere bei kardiovaskulären Komplikationen zeigte sich eine 56 prozentige Reduktion bei den Patienten der Gruppe 2.

Es zeigte sich außerdem, dass Nervenblöcke die Raten postoperativer Übelkeit und Erbrechen senken und den Morphinbedarf reduzieren [23].

Gerade auf dem Fachgebiet der Orthopädie spielt das Outcome des Patienten, z.B. nach dem Ersatz eines Gelenkes, eine große Rolle. In diesem Zuge sind eine zügige Aufnahme physiotherapeutischer Beübungen und Rehabilitationsmaßnahmen von entscheidender Bedeutung. Dies setzt jedoch einen unkomplizierten und möglichst schmerzarmen postoperativen Verlauf des Patienten voraus. Capdevila et al. konnten zeigen, dass regionale analgetische Techniken, wie z.B. ein kontinuierlicher postoperativer Block des N. femoralis nach großen Knieoperationen, die postoperative Rehabilitation fördern und Dauer des Krankenhausaufenthaltes verringern [24]. Außerdem konnten bei Schmerzkatheterpatienten nach Knie-TEP bis zu einem Monat postoperativ geringere Schmerzstärken im Gegensatz zu Nicht-Katheterpatienten nachgewiesen werden [25].

In einer amerikanischen Studie zur postoperativen Schmerztherapie konnte gezeigt werden, dass Patienten nach offener Reposition des Kalkaneus signifikant geringere Schmerzen in den ersten 24 h postoperativ hatten, wenn sie mit einem Block des Nervus ischiadicus versorgt wurden, im Gegensatz zu Patienten mit alleiniger Morphintherapie. Es zeigte sich außerdem, dass die Patienten mit einem Ischiadicusblock in den ersten 24 h postoperativ signifikant weniger Morphin benötigten [26].

Borgeat et al. konnten in ihrer großen prospektiven Studie an einem orthopädischen Patientengut (n= 1001) in der Schweiz zeigen, dass Katheter zur postoperativen Therapie Schmerztherapie eine sehr gute und vor allem sichere Möglichkeit der Analgesie bieten. Es zeigten sich lediglich wenige akute und späte Komplikationen, wie beispielsweise Infektionen, Schmerzen oder Blutaspiration, nach bzw. bei Katheteranlage [27].

1.4. Quips (Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie)

Das Projekt Quips wurde 2005 von der Deutschen Gesellschaft für Anästhesiologie und Intensivmedizin (DGAI) und dem Berufsverband Deutscher Anästhesisten (BDA) ins Leben gerufen. Nach anfänglicher Förderung durch das Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung (BMGS) konnten 2007 die Deutsche Gesellschaft für Chirurgie (DGCH), der Berufsverband Deutscher Chirurgen (BDC) sowie die Österreichische Gesellschaft für Anästhesiologie, Reanimation und Intensivmedizin (ÖGARI) als Kooperationspartner von QUIPS gewonnen werden, um dem Projekt eine breitere Plattform geben zu können.

Bei Quips handelt es sich um ein Benchmarkprojekt, welches die Verbesserung der postoperativen Schmerztherapie an operativ tätigen Kliniken zur Aufgabe hat. Es handelt sich um eine Datenerhebung ohne einen Eingriff in die jeweilige Therapie des Patienten. Deutschlandweit können auf diese Art, durch Rückmeldung der erhobenen Daten an einen zentralen Server, verschiedene Kliniken miteinander verglichen werden, um den Stand der

eigenen Qualität der postoperativen Schmerzversorgung zu erfahren, sich im Vergleich zu anderen Kliniken zu sehen und sich so möglicherweise zu verbessern.

Quips kann in Häusern unterschiedlicher Größe durchgeführt werden, da es nicht an eine bestimmte Mindestbettenzahl oder ein besonderes Operationsspektrum gebunden ist. Um eine valide Datenerhebung zu gewährleisten, sind im Teilnahmepaket neben einer ausführlichen Schulung auch schriftliche Verfahrensanweisungen enthalten. Der Fragebogen kann durch spezielle Freifelder an die jeweilige Klinik/ Station angepasst werden.

Die Datenerfassung gliedert sich in zwei Teile: Einerseits die obligate Erfassung der Ergebnisparameter, andererseits die fakultative Erfassung der Prozessparameter. Bei dem Parameter der Ergebnisqualität geht es vorrangig um die Sicht des Patienten. Im Vordergrund stehen hier die funktionellen Auswirkungen von Schmerzen, die Nebenwirkungen der Therapie und die Patientenzufriedenheit. Nachdem die anonymisierten Daten an einen zentralen Server geschickt wurden, ist es den Kliniken zeitnah möglich, ein Feedback mit einem Vergleich der eigenen Ergebnisse mit denen anderer Kliniken zu erhalten. Außerdem werden in regelmäßigen Abständen freiwillige Benchmarkingtreffen angeboten, in denen die Ergebnisse der jeweiligen Teilnehmer offengelegt und diskutiert werden, um so einen gegenseitigen Lerneffekt zu gewährleisten- (<http://www.quips-projekt.de/de>).

Derzeit nehmen circa 190 Kliniken aus Deutschland, Österreich und der Schweiz teil. Seit 2009 wird die Idee von Quips durch das Partnerprojekt „Pain Out“ in Europa verbreitet und weiterentwickelt.

Meissner et al. konnten 2008 in ihrer Arbeit zur Evaluation des Quips-Projektes bis dato eine Verbesserung der Ergebnisqualität zeigen. So erreichten 5 von 6 Kliniken innerhalb der ersten 6 Monate nach Nutzen des Benchmarkings niedrigere maximale postoperative Schmerzstärken [10].

Mit der Frage, ob die postoperative Schmerztherapie durch die Implementierung der S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ mit Hilfe des Qualitätsmanagementkonzepts „Akutschmerz“ des TÜV Rheinland und mit Hilfe von Quips verbessert werden konnte, beschäftigten sich Lehmkuhl et al. Die Ergebnisse zeigen, dass sich bei Teilnahme an Quips über einen Betrachtungszeitraum von 2 Jahren eine signifikante Verbesserung beim postoperativen Belastungsschmerz der Patienten (NRS 4,5 auf 4,2), bei den schmerzbedingten Beeinträchtigungen (Husten und Luftholen von 28 auf 23,6%) und der Patientenzufriedenheit einstellte [28].

Wittekindt et al. zeigten in ihrer Studie bei mit dem Quips-Ergebnisfragebogen befragten Patienten nach Mittelohrchirurgie, dass Quips ein einfaches Tool zur Evaluation der postoperativen Schmerztherapie in Krankenhäusern sei [29].

Dass nicht zwingend medizinische oder technische Aspekte die Qualität der postoperativen Schmerztherapie steigern, sondern eher ein regelmäßiges Benchmarking (wie es mithilfe von Quips möglich ist), die Organisation aller Abläufe im Rahmen der Patientenbehandlung, sowie eine interdisziplinäre Zusammenarbeit, konnten Meissner et al. in ihrer Arbeit zeigen [30].

1.5. Erfassen postoperativer Schmerzen anhand von Schmerzskalen

Das Erfassen postoperativer Schmerzen zeigt die Behandlungsnotwendigkeit des Patienten und legt so den Grundstein für eine adäquate Therapie. Außerdem dient es der Evaluation der bestehenden Therapie und bietet so Raum für möglicherweise notwendige Anpassungen der Medikation. Es dient der Objektivierung eines subjektiven Erlebens.

Es existieren zahlreiche Skalen zur Erfassung postoperativer Schmerzen. Die drei verbreitetsten sind die VAS (visuelle Analogskala), die NRS (numerische Ratingskala) und die VRS (verbale Ratingskala).

Laut der S3-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen bildet die NRS die besten Ergebnisse ab [31]. Die Messung erfolgt anhand einer Skala, welche 0 als keinen Schmerz und 10 als den stärksten vorstellbaren Schmerz definiert.

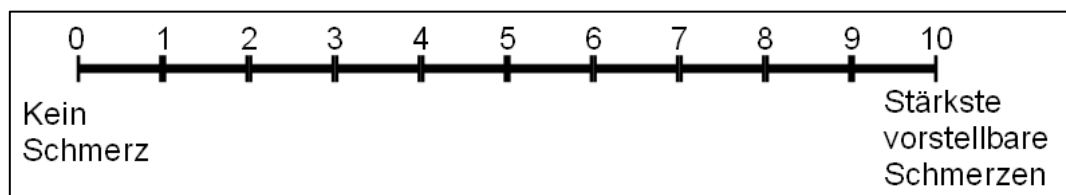


Abb. 1 numerische Rating Skala

Schmerzangaben von 1 bis 4 werden als leichte, von 5 bis 6 als mittelstarke und von 7 bis 10 als starke Schmerzen eingestuft. Deutliche schmerzbedingte Funktionseinschränkungen treten bei Schmerzen > 4 auf [32]. Somit wird von der S3-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen ein Wert ≥ 4 als behandlungsbedürftig angesehen [31]. Nichtsdestotrotz sollte stets das individuelle Schmerzerleben sowie die Schmerztoleranz des Patienten berücksichtigt werden.

Verschiedene Studien konnten die Vorteile der NRS herausarbeiten. So habe die NRS eine geringe Fehlerquote und eine hohe Akzeptanz bei Anwendern und Patienten [33]. Eriksson et al. zeigten in ihrer Arbeit eine Erleichterung der Kommunikation des Schmerzes durch die NRS [34].

Die NRS benötigt außerdem keine Hilfsmittel zur Anwendung, erfordert jedoch die Kommunikationsfähigkeit des Patienten.

Die Visuelle Analog Skala bietet mehr fehlerhafte Ergebnisse, insbesondere bei älteren Menschen. Diese geben häufiger Schwierigkeiten mit dem Handling an [33,35]. Die VAS muss

außerdem zur Anwendung stets als Abbildung verfügbar sein und erfordert motorische und visuelle Fähigkeiten des Patienten.

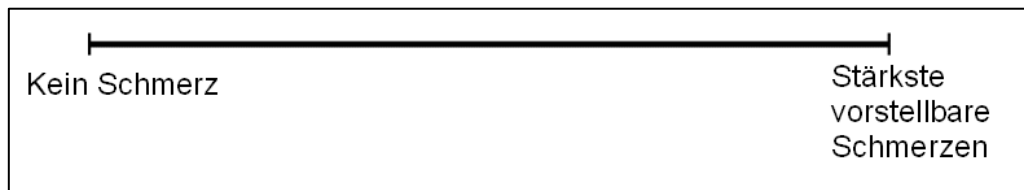


Abb. 2 visuelle Analog Skala

Mit dem verbalen Rating Skala wird die Stärke der Schmerzen vom Patienten meist in Worten beschrieben oder alternativ auf einer Skala angezeigt. Die VRS zeigt eine geringe Fehlerquote und hohe Sensitivität beim Erfassen der Schmerzstärke [36]. Allerdings können geringe Schmerzveränderungen nur schwierig erfasst werden, da die vorgegebenen Schmerzangaben relativ viel Spielraum zulassen.

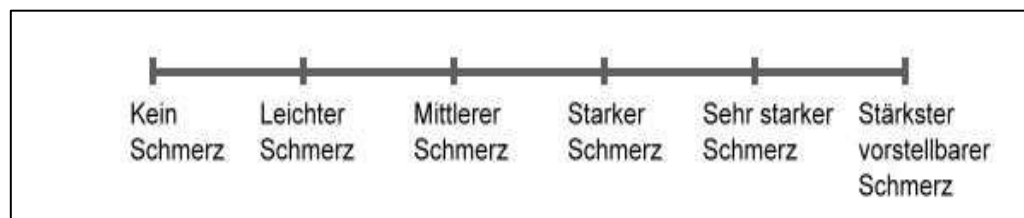


Abb. 3 verbale Rating Skala

2. Fragestellung

Ziel dieser Arbeit war es den aktuellen Stand der postoperativen Schmerztherapie nach traumatologisch–orthopädischen Eingriffen an einem Krankenhaus der Maximalversorgung zu charakterisieren. Dies erfolgte in Kooperation zwischen der chirurgischen Klinik, Abteilung für Unfall–, Hand- und Wiederherstellungschirurgie und der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie.

Hierbei stellte sich die Frage nach der postoperativen Schmerzintensität nach definierten traumatologisch–orthopädischen Eingriffen binnen der ersten drei postoperativen Tage und, ob sich Unterschiede zwischen Belastungs- und Ruheschmerzen zeigen.

Außerdem sollten mögliche postoperative Schmerzunterschiede zwischen Patienten mit unterschiedlichen anästhesiologischen Regionalverfahren, insbesondere der Vergleich von Patienten mit und ohne postoperativem Schmerzkatheter, untersucht werden.

Es sollte ferner ein Vergleich der postoperativen Schmerzen zwischen den drei im Vorfeld der Studie gebildeten Gruppen (erwartet starke, mittlere, leichte postoperative Schmerzen) erfolgen. Folgende weitere Fragestellungen waren von Interesse: War es sinnvoll, jene Eingriffe der jeweiligen Gruppe zuzuordnen? Korrespondiert die Gruppeneinteilung mit den tatsächlichen Schmerzen? Wie verändern sich die Schmerzen innerhalb der drei Gruppen im zeitlichen Verlauf?

Des Weiteren sollten die Variablen Alter, der Body Mass Index (BMI) und der ASA (American Society of Anesthesiologists) –Status des Patienten auf ihren Zusammenhang mit postoperativen Schmerzen hin untersucht werden.

3. Material & Methoden

3.1. Studiendesign

Es wurde eine prospektive, nicht randomisierte klinische Studie zur Untersuchung der postoperativen Schmerzen nach traumatologisch–orthopädischen Eingriffen durchgeführt. Die Studie wurde in enger Kooperation zwischen der chirurgischen Klinik, Abteilung für Unfall, -Hand- und Wiederherstellungschirurgie und der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie der Universitätsmedizin Rostock entwickelt und durchgeführt. Nach Rücksprache mit dem Vorsitzenden der Ethikkommission der Universitätsmedizin Rostock, Professor Dr. A. Büttner, wurde ein gesondertes schriftlich erteiltes Ethikvotum für diese Studie nicht für notwendig erachtet.

3.2. Aufbau der Studie

Die Datenerhebung erfolgte anhand eines Fragebogens jeweils am ersten, zweiten und dritten postoperativen Tag an einem traumatologisch–orthopädischen Patientengut. Zielsetzung war es, mithilfe des Fragebogens jeweils am ersten, zweiten und dritten postoperativen Tag ein Schmerzprofil (Ruheschmerz/Belastungsschmerz) eines jeden Patienten zu erstellen und die Schmerzspitzen der jeweiligen Tage zu identifizieren. Dazu wurde in der Befragung die numerische Ratingskala (NRS) von 0-10 (0=kein Schmerz; 10=stärkster vorstellbarer Schmerz) genutzt.

Im Vorfeld wurden 20 traumatologisch–orthopädischen Eingriffe an oberer und unterer Extremität ausgewählt, die in der Literatur mit unterschiedlich hohen postoperativen Schmerzstärken beschrieben werden. Eine Liste mit den 20 ausgewählten Eingriffen befindet sich im Anhang.

Als Grundlage dienten die Erkenntnisse von Gerbershagen et al [9]. Dabei handelte es sich um eine prospektive Studie mit 50.523 Patienten, welche die postoperativen Schmerzen nach 179 verschiedenen Operationen unterschiedlicher chirurgischer Fachdisziplinen verglich.

In Analogie zu dieser Studie wurden 3 Gruppen gebildet (erwartet starke, mittlere und leichte postoperative Schmerzen).

Innerhalb dieser Gruppen sollten sich nicht nur die 20 ausgewählten Eingriffe ungefähr gleichmäßig aufteilen, sondern auch ein etwa gleichgroßer Stichprobenumfang der drei Gruppen ergeben.

Neben den Fragebögen für die drei postoperativen Tage wurde den Patienten noch eine Information über den Ablauf, das Ziel und die Teilnahme an der Studie ausgehändigt. Die Beantwortung des Fragebogens setzte das entsprechende Einverständnis der Teilnahme an

der Studie voraus, welche schriftlich erbeten wurde. Außerdem wurde der Patient im Informationsblatt der Studie darüber aufgeklärt, dass sich eine Nicht-Teilnahme an der Befragung nicht negativ auf seinen weiteren Behandlungsverlauf auswirkte. Mit Auswertung des Fragebogens eines jeden Patienten wurden noch die Prozessparameter erhoben (Details siehe Anhang). Diese umfassten u.a. allgemeine Angaben zum Patienten (Alter, Körpergewicht, Größe, BMI), die jeweilige OP-Indikation und den durchgeführten Eingriff sowie die Art der Anästhesie, den ASA-Status und die intra- und postoperative Schmerzmedikation.

Außerdem wurde eine bereits präoperative analgetische Dauermedikation erfasst, um chronische Schmerzpatienten identifizieren zu können.

Die Angaben wurden mithilfe der hausinternen anästhesiologischen COPRA-Software (perioperatives und- intensivmedizinisch genutztes Patientendatenprogramm) erhoben.

3.3. Durchführung

Die Datenerhebung erfolgte von September 2015 bis Januar 2016 auf den Stationen G und C sowie auf den Stationen A und D des Universitätsklinikums Rostock, wo regelmäßig Patienten der Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie behandelt werden. Die Auswahl der an der Studie teilnehmenden Patienten erfolgte nach den für die Studie ausgewählten Eingriffen aus dem täglichen, elektiven OP-Programm der Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie (Mo.-Fr.). Sieben teilnehmende Patienten wurden auch nach nicht-elektiven, notfallmäßigen Eingriffen befragt. Jedem Patienten wurden am OP-Tag die Fragebögen für die kommenden drei postoperativen Tage sowie das Informationsblatt der Studie durch den betreuenden Doktoranden ausgehändigt und zusätzlich die Studie kurz persönlich erläutert. Es wurden die Freiwilligkeit der Teilnahme sowie der Beginn der Beantwortung des Fragebogens erst am nächsten, dem ersten postoperativen Tag, nochmals betont. Außerdem wurde jeder Patient darauf hingewiesen, die Fragebögen erst am Abend des jeweiligen postoperativen Tages zu beantworten, um so die Maximalschmerzen des Tages rückwirkend optimal beurteilen zu können.

Der betreuende Doktorand und Autor dieser Arbeit begleitete jeden befragten Patienten über die drei postoperativen Tage, indem er jeweils am Abend des ersten, zweiten und dritten Tages die teilnehmenden Patienten erneut aufsuchte, um etwaige Fragen der Patienten zu klären oder um ihnen bei der Beantwortung des Fragebogens Hilfe zu leisten, bspw. bei älteren Patienten mit motorischer Einschränkung oder bei allen Patienten mit Eingriffen an der oberen Extremität, welche das händische Ausfüllen eines Fragebogens unmöglich machten.

Nach Ausfüllen des Fragebogens am 3. postoperativen Tag gaben die Patienten die Fragebögen entweder bei dem betreuenden Doktoranden oder beim jeweiligen Stationspersonal ab.

3.4. Patientenkollektiv

Mit Abschluss der Studie am 31. Januar 2016 wurden insgesamt 209 Patienten befragt.

Von der Befragung ausgeschlossen wurden Patienten, die zum Zeitpunkt der Befragung jünger als 18 Jahre alt waren, Patienten, die schwere kognitive Defizite aufwiesen, bei denen ausgeprägte Sprachbarrieren bestanden oder Patienten, die eine Teilnahme an der Studie verweigerten. Außerdem wurden aus logistischen und medizinisch zu vertretenden Gründen nur Patienten in die Studie eingeschlossen, die postoperativ auf die Normalstation verlegt worden sind.

Patienten, die nicht bis zum dritten postoperativen Tag befragt werden konnten (z.B. durch Verlegung oder frühzeitige Entlassung), wurden bis zu ihrem Entlassungstag befragt und somit trotzdem in die Studie einbezogen. Patienten, die sich innerhalb kurzer Zeit mehrerer Eingriffe unterziehen mussten, z.B. bei zweizeitigem Vorgehen oder Revisionseingriffen, wurden nur einmalig beim ersten Eingriff befragt.

3.5. Anästhesieverfahren

Die Auswahl des Anästhesieverfahrens wurde in Abstimmung zwischen Patienten, behandelndem Anästhesisten und dem Operateur getroffen. Dieses richtete sich nach dem durchgeführten Eingriff, den Vorerkrankungen des Patienten sowie dem Patientenwunsch.

3.6. Fragebogen

Der für die Studie erstellte Fragebogen basiert auf dem QUIPS-Ergebnisfragebogen. Dieser wurde für die vorliegende Studie gekürzt und etwas modifiziert, um der Fragestellung und dem Nutzen der Studie optimal gerecht zu werden. Es wurden beispielsweise einige Entscheidungsfragen bezüglich der psychischen und physischen Beeinträchtigung der Patienten durch die Schmerzen eliminiert sowie auf die detaillierte Auflistung der stationären, medikamentösen Schmerzbehandlung verzichtet. Weitere Unterschiede und Gemeinsamkeiten können im Anhang eingesehen werden.

In der vorliegenden Studie wurde je ein Fragebogen für den ersten, zweiten und dritten postoperativen Tag gemeinsam mit dem Informationsblatt der Befragung an die Patienten ausgegeben. Die Fragebögen waren jeweils in der Überschrift deutlich mit „1., 2. und 3. postoperativer Tag“ gekennzeichnet. Die Fragebögen unterschieden sich bis auf eine zusätzliche Frage an Tag 3 nicht. Hier sollte der Patient abschließend die Frage nach der Zufriedenheit mit der Schmerztherapie beantworten.

Die Frage umfasste sowohl die Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie innerhalb der ersten drei Tage, als auch die Zufriedenheit mit dem Umfang der Aufklärung

über die verschiedenen Möglichkeiten der Narkose und Regionalanästhesie. Es handelte sich um eine Entscheidungsfrage zwischen Ja und Nein, wobei die Patienten bei allgemeiner Zufriedenheit mit der Schmerztherapie noch zwischen einer detaillierten Aufklärung über verschiedene Regionalverfahren oder einer allgemeinen Erläuterung der angewandten Narkose wählen konnten.

Das Informationsblatt über die Studie, die Fragebögen der drei postoperativen Tage sowie der Prozessparameterbogen befinden sich im Anhang.

3.7. Statistische Methodik

Die statistische Auswertung erfolgte mit SPSS Statistics Version 22 von IBM (IBM Deutschland, IBM-Allee 1, 71139 Ehningen).

Häufigkeiten, Mittelwerte und Standardabweichungen wurden mithilfe von Tabellen dargestellt. Außerdem wurden Säulen- und Kreisdiagramme sowie Boxplots zur optischen Veranschaulichung quantitativer Daten genutzt.

Für qualitative Merkmale wurde der Chi-Quadrat-Test bzw. der exakte Test nach Fisher verwendet, um die Fragestellung zu prüfen, ob zwei Verteilungen aus ein- und derselben Grundgesamtheit stammen. Quantitative Merkmale wurden erst mithilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung überprüft und anschließend mithilfe des t-Tests (parametrisch verteilte Variablen) bzw. des Mann-Whitney-U-Tests (nicht-parametrisch verteilte Variablen) auf signifikante Unterschiede untersucht.

Ebenso wurden mögliche Unterschiede hinsichtlich der Parameter Belastungs- und Ruheschmerz zwischen Schmerzkatheter- und Nicht-Schmerzkatheterpatienten im gesamten Patientenkollektiv mit dem Mann-Whitney-U- Test untersucht.

Zur Darstellung des Zusammenhangs der postoperativen Schmerzen vom Alter, BMI und ASA-Status wurde eine lineare Regressionsgerade verwendet. Diese beschreibt den statistischen Zusammenhang zweier metrischer Merkmale. Außerdem wurde das Bestimmtheitsmaß R^2 als „ein Maß zur Beschreibung der Güte der Anpassung von Regressionsgeraden“ [52] verwendet.

Das Signifikanzniveau wurde bei allen durchgeführten Tests mit $p < 0,05$ gewählt. Der p-Wert, oder auch Überschreitungswahrscheinlichkeit genannt, bezeichnet die Wahrscheinlichkeit, mit der sich bei Zutreffen der Nullhypothese das gefundene oder ein noch extremeres Ergebnis einstellt.

4. Ergebnisse

4.1. Häufigkeiten

Insgesamt wurden 209 Patienten befragt. Am ersten postoperativen Tag konnten noch alle 209 Patienten befragt werden. Am zweiten postoperativen Tag noch 195. Am dritten postoperativen Tag wurden noch 164 Patienten erreicht.

Abschließend gliederten sich die 209 befragten Patienten wie folgt in 3 Gruppen auf:

- Gruppe 1 (postoperativ erwartet starke Schmerzen): 92 Patienten,
- Gruppe 2 (postoperativ erwartet mittlere Schmerzen): 66 Patienten,
- Gruppe 3 (postoperativ erwartet leichte Schmerzen): 51 Patienten.

Abbildung 4 zeigt die Häufigkeiten der einzelnen Eingriffe innerhalb der drei Gruppen. Im Anhang befindet sich die Liste der OP- Eingriffe.

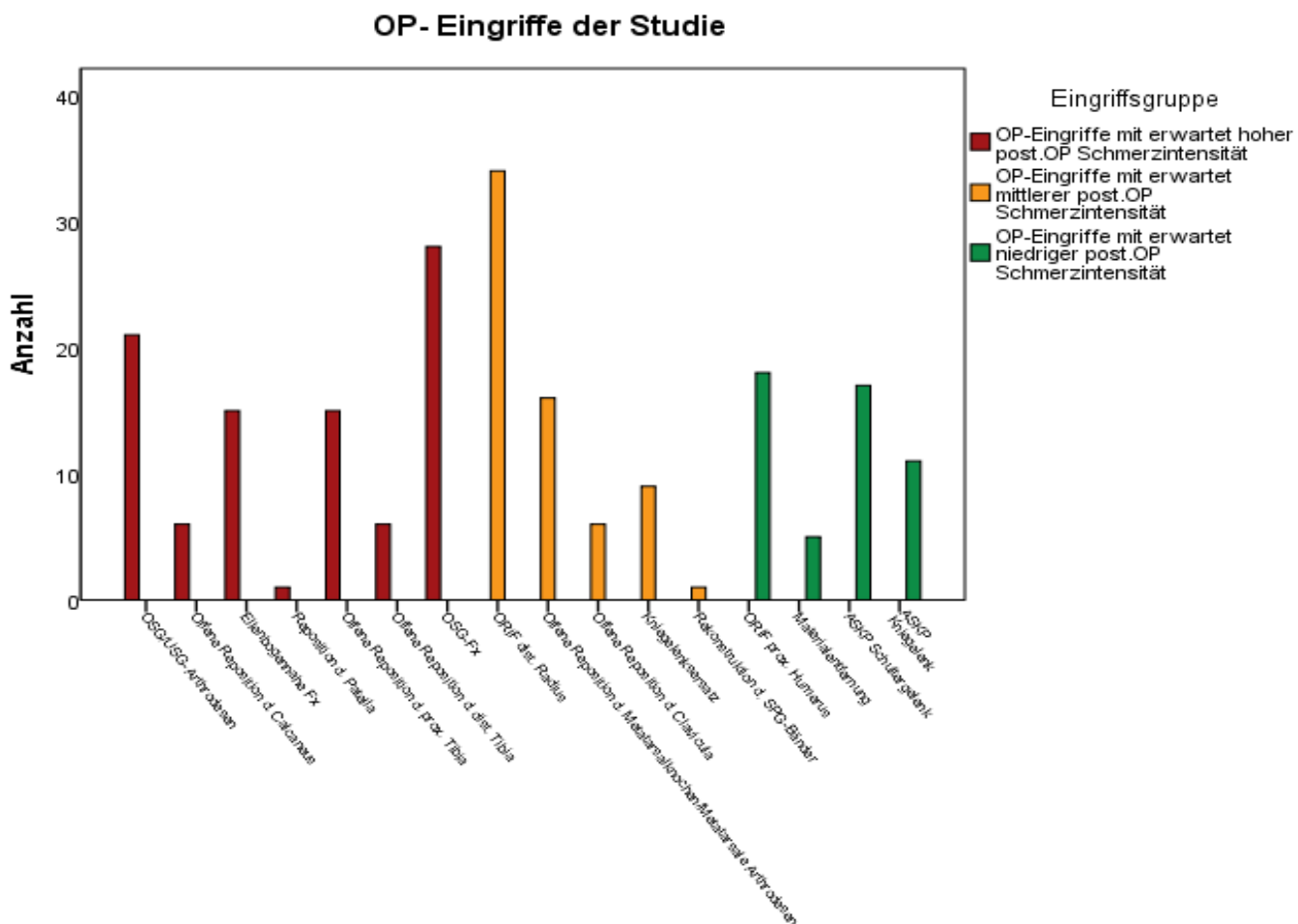


Abb. 4 Häufigkeiten der OP-Eingriffe der Studie

14,4% (n=30) der Patienten erhielten zur postoperativen Schmerztherapie einen Schmerzkatheter; je 12 Patienten davon in Gruppe 1 und 2 und 6 Patienten aus Gruppe 3. Unter allen Befragten war das Kollektiv von Männern mit 102 (48,8%) und Frauen mit 107 (51,2%) Befragten ähnlich groß.

4.1.1. Ruhe- und Belastungsschmerzen

Tabelle 1 zeigt die durchschnittlichen Schmerzstärken in Ruhe und bei Belastung innerhalb des Gesamtkollektivs (n=209) über die 3 postoperativen Tage.

Variablen		Mittelwert	Standardabweichung
Belastungsschmerz	Tag 1	4,96	2,60
	Tag 2	4,03	2,40
	Tag 3	3,26	2,25
Ruheschmerz	Tag 1	5,15	2,84
	Tag 2	2,95	2,33
	Tag 3	1,93	1,93

Tabelle 1 Ruhe- und Belastungsschmerzen im zeitlichen Verlauf

Es stellten sich sowohl der Belastungs-, als auch der Ruheschmerz mit sinkenden Schmerzintensitäten über die drei postoperativen Tage dar. Stellt man beide Schmerzarten gegenüber, so ist ersichtlich, dass am ersten postoperativen Tag der Ruheschmerz mit 5,15 (NRS) im Mittel noch etwas stärker war, als der Belastungsschmerz.

Am zweiten und dritten postoperativen Tag zeigte sich dann ein stärkerer Belastungsschmerz.

4.1.2. Alter der Patienten

Das Durchschnittsalter des Gesamtkollektivs lag bei 54,2 (SD 17,6) Jahren.

Abbildung 5 zeigt die Altersverteilung im Gesamtkollektiv in einem Balkendiagramm.

Die 56-75-Jährigen stellten die größte Gruppe des Gesamtkollektivs dar, gefolgt von den 41-55-Jährigen und den 26-40-Jährigen. Die beiden kleinsten Gruppen waren die Jüngsten mit 17-25 Jahren und die Ältesten mit >75 Jahren.

Diese Altersverteilung spiegelte sich auch innerhalb der drei Gruppen wider.

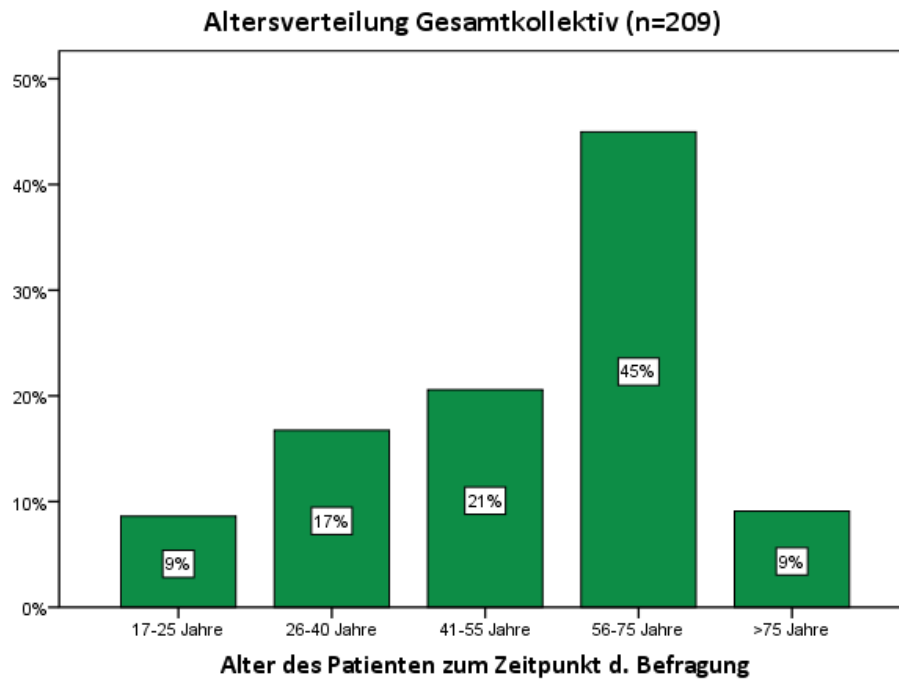


Abb. 5 Altersverteilung im Gesamtkollektiv

Abbildung 6 zeigt einen Boxplot zur Altersverteilung innerhalb der drei Gruppen.

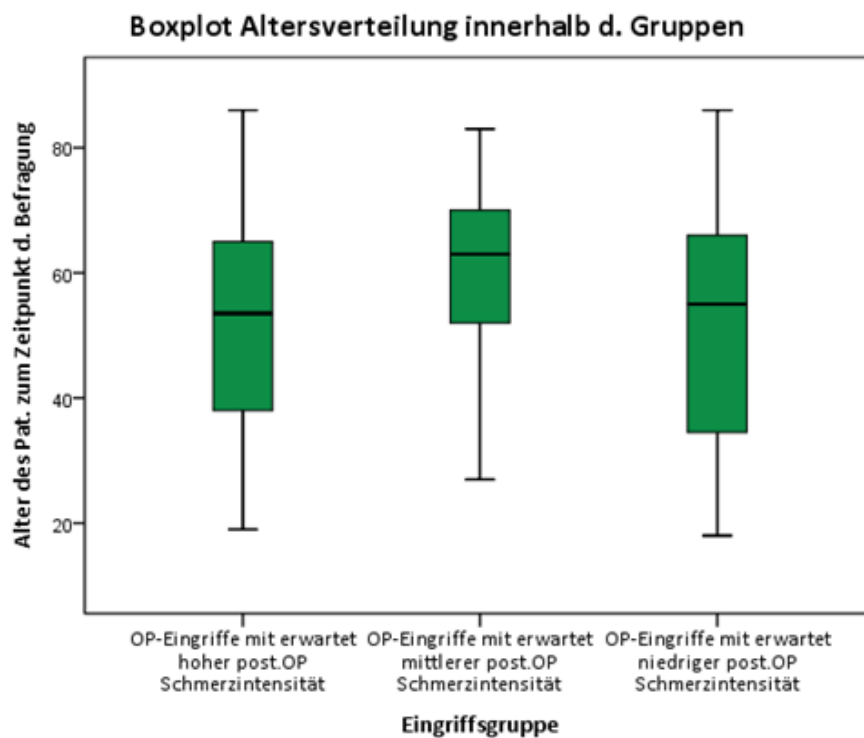


Abb. 6 Altersverteilung innerhalb der drei Gruppen

In Gruppe 1 lag der Mittelwert bei 52,4 und der Median bei 53,5 Jahren. Der jüngste befragte Patient war 19 Jahre, die älteste befragte Patientin 86 Jahre alt.

In Gruppe 2 lag der Mittelwert bei 58,9 und der Median bei 63,0 Jahren. Der jüngste befragte Patient war 19, die älteste befragte Patientin 83 Jahre alt.

In Gruppe 3 lag der Mittelwert bei 51,6 und der Median bei 55,0 Jahren. Die jüngste befragte Patientin war 18, der älteste befragte Patient 86 Jahre alt.

4.1.3. BMI der Patienten

Bei 199 der 209 Patienten konnte der BMI erhoben werden. Hier zeigte sich, dass 62 (31,2 %) Patienten einen Norm-BMI zwischen 18,6-24,9 aufwiesen. Der Mittelwert des BMI im Gesamtkollektiv lag bei 27,7 (SD 5,47). Abbildung 7 zeigt die Aufteilung des Gesamtkollektives innerhalb der verschiedenen BMI-Gruppen.

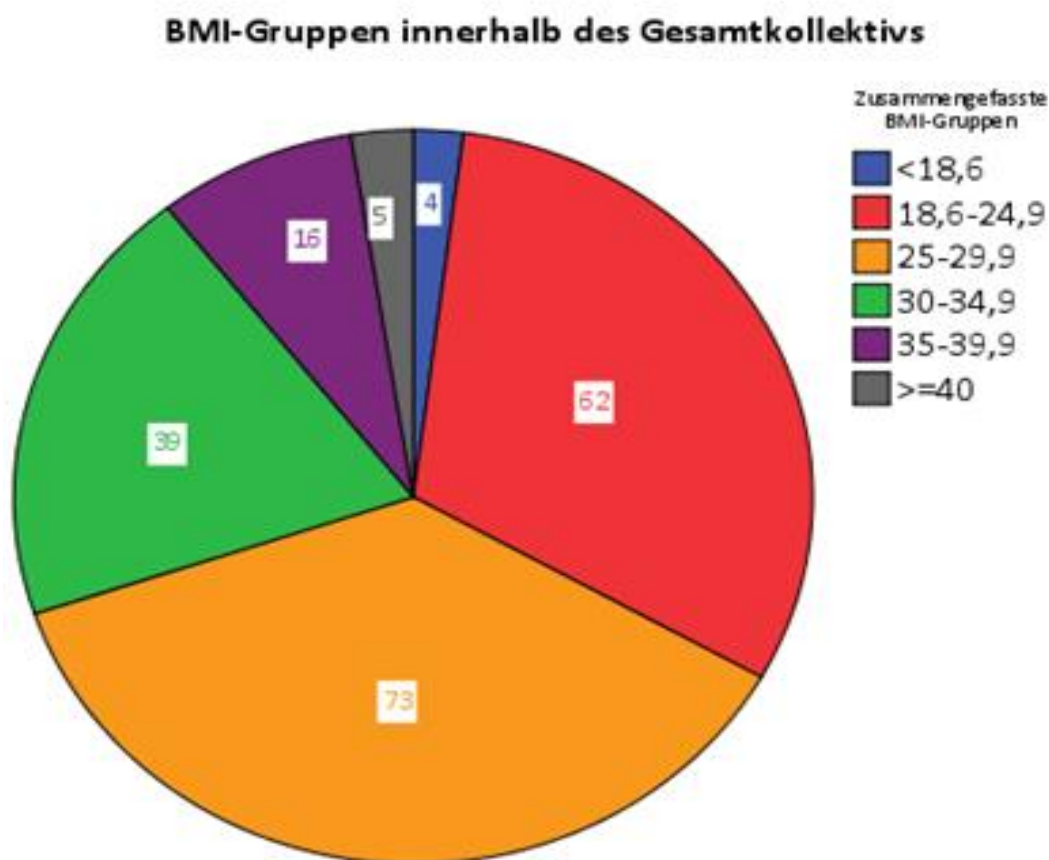


Abb. 7 BMI-Gruppen innerhalb des Gesamtkollektivs

4.1.4. ASA-Status der Patienten

Um das präoperative Risiko des Patienten einschätzen zu können, wurde im Zuge der Anästhesieaufklärung der Patient einer ASA-Klasse zugeordnet. Hierbei befand sich der

größte Teil mit 129 Patienten (61,7 %) in der ASA 2-Gruppe. Es handelt sich um Patienten mit geringfügiger Erkrankung ohne Alltagseinschränkungen. 47 (22,5%) Patienten gehörten ASA-Klasse 1 (gesunder Patient) an, 32 (15,3%) Patienten ASA Klasse 3 (Patient mit Erkrankung mit deutlicher Beeinträchtigung) und eine Patientin ASA-Klasse 4 (Patient mit lebensbedrohlicher Erkrankung).

4.1.5. Analgetische Dauermedikation

Anhand der Patientenakten hat sich gezeigt, dass 23 Patienten (11 %) vor der Operation als chronische Schmerzpatienten mit ständiger analgetischer Dauermedikation einzustufen waren. Elf der 23 Patienten nahmen präoperativ dauerhaft Opioide ein.

Als analgetische Dauermedikation galt die Einnahme von Analgetika (Nicht-Opioide, Opioide) über mindestens 3 Monate vor OP als Kriterium.

4.1.6. Anästhesieverfahren

Bei den 209 untersuchten Patienten kamen insgesamt sechs verschiedene Anästhesieverfahren zum Einsatz. Abbildung 8 zeigt die Verteilung dieser im Gesamtkollektiv sowie innerhalb der einzelnen Gruppen.

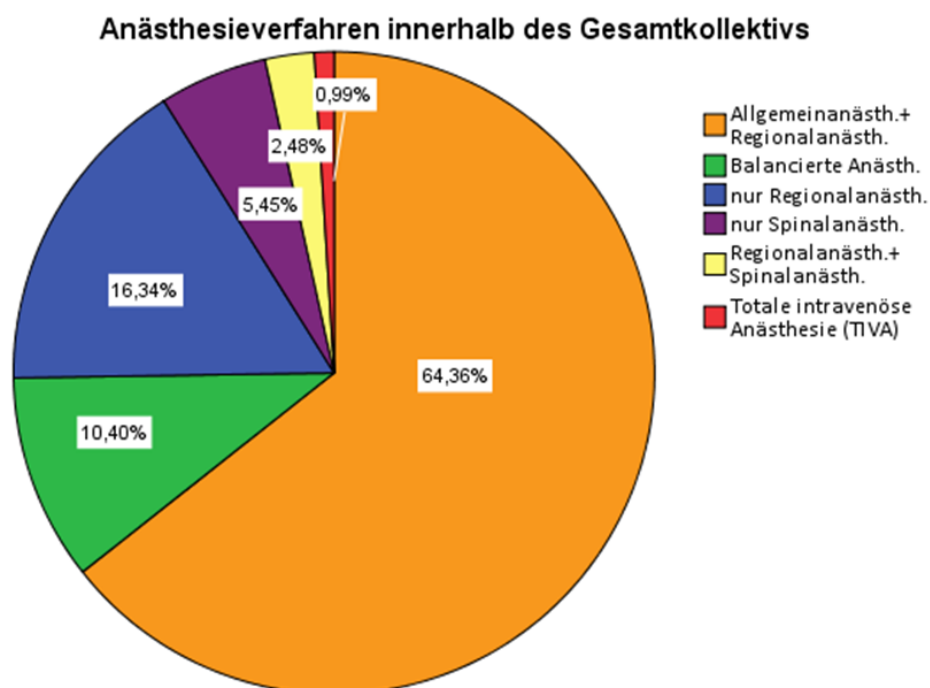


Abb. 8 Anästhesieverfahren innerhalb des Gesamtkollektivs

Aus Abbildung 8 wird ersichtlich, dass im überwiegenden Fall bei fast 2/3 der befragten Patienten eine Kombination aus Allgemeinanästhesie und Regionalanästhesie vorgenommen wurde. Auch die alleinige Regionalanästhesie wurde bei annähernd 1/5 der Patienten vorgenommen. Insbesondere die Operationen der distalen Radiusfrakturen wurden in alleiniger Regionalanästhesie vorgenommen.

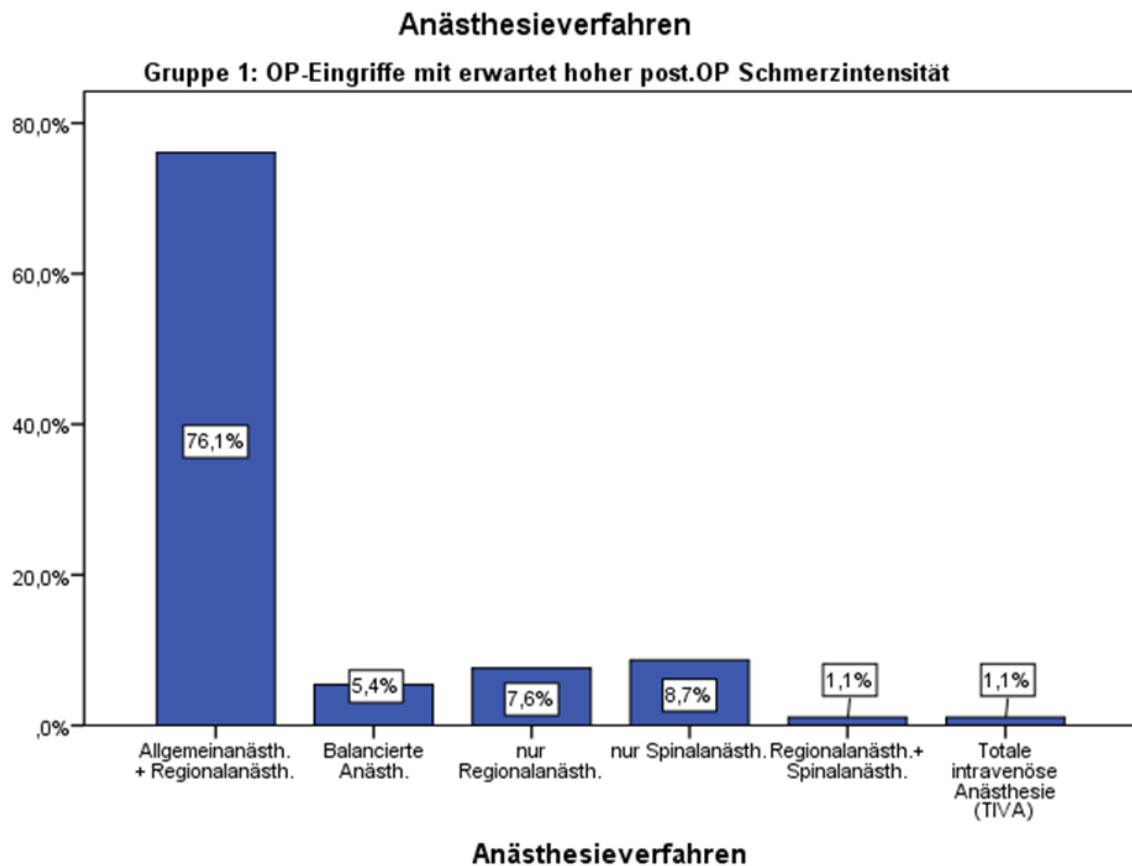


Abb. 9 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 1

Abbildung 9 zeigt die Verteilung der Anästhesieverfahren innerhalb der Patientengruppe mit erwartet hoher postoperativer Schmerzintensität (Gruppe 1; n=92). Die kombinierte Anästhesie (AA+RA) stellte mit 76,1 % der Patienten die häufigste Form der Narkose in Gruppe 1 dar.

Die balancierte Anästhesie, die alleinige Regionalanästhesie und die alleinige Spinalanästhesie zeigten mit 5,4 %, 7,6 % und 8,7 % Patienten ein ungefähr gleichhäufiges Vorkommen. Eine Patientin erhielt bei ihrer Operation eine totale intravenöse Anästhesie (TIVA).

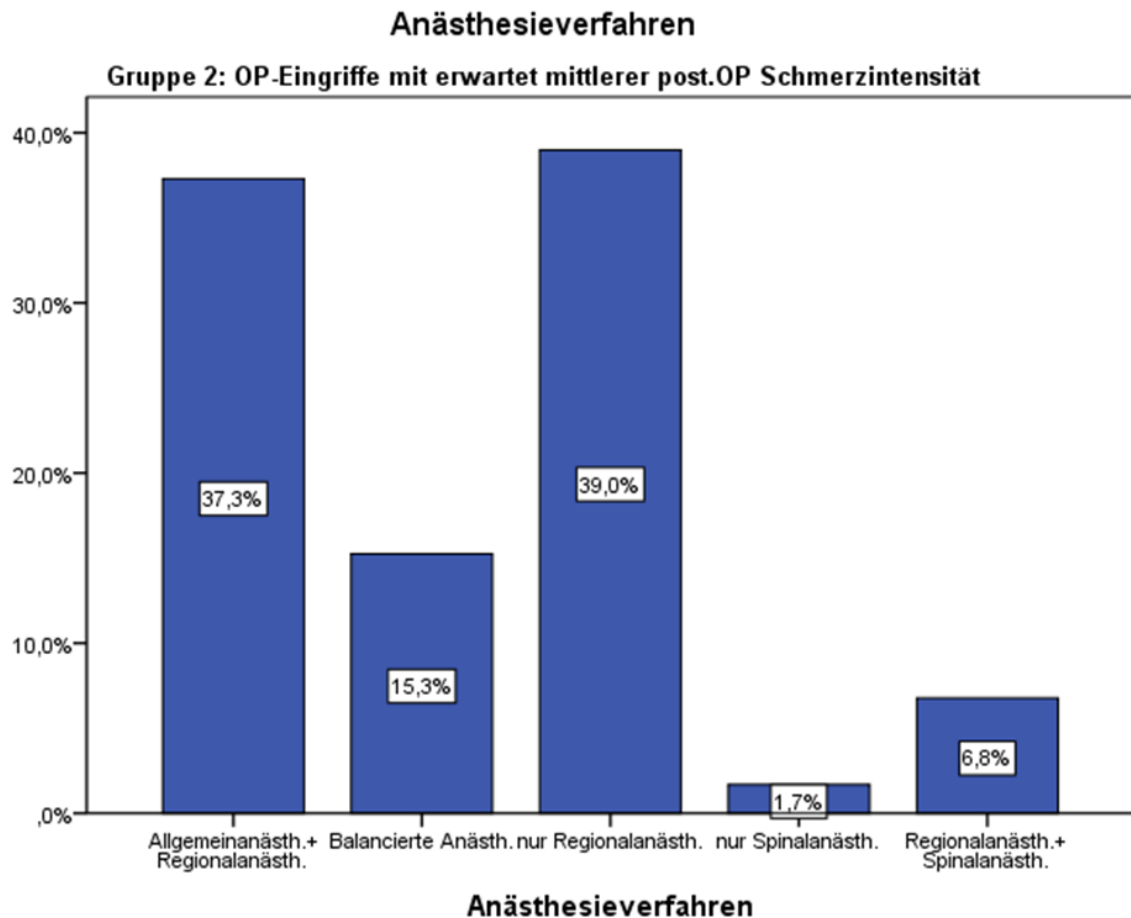


Abb. 10 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 2

Die Verteilung der Anästhesiearten innerhalb der Gruppe mit den erwartet mittelstarken postoperativen Schmerzen (Gruppe 2) ist in Abbildung 10 dargestellt. Es zeigt die alleinige Regionalanästhesie bei 29 von 66 Patienten als stärkste Fraktion. Unter diesen 29 Patienten befinden sich hauptsächlich Patienten mit operierter distaler Radiusfraktur. Ähnlich groß war mit 23 Patienten der Patientenanteil mit kombinierter Anästhesie (AA+RA). Eine TIVA als Narkose kam in Gruppe 2 nicht vor.

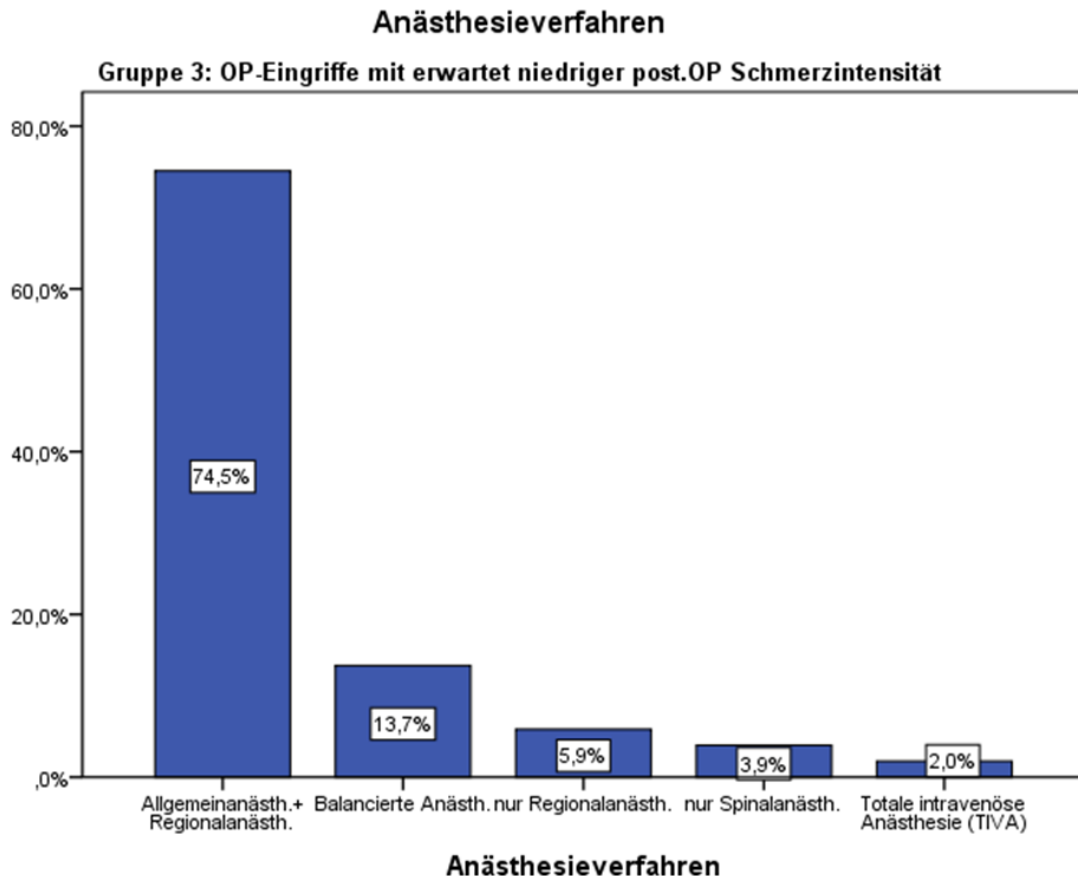


Abb. 11 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 3

In der Gruppe mit den erwartet niedrigeren postoperativen Schmerzen (Gruppe 3; n=51) zeigte sich eine sehr ähnliche Verteilung der Anästhesiearten zur Gruppe 1. Auch hier war mit 74,5 % (38 Patienten) die kombinierte Anästhesie (AA+RA) das bevorzugte Verfahren.

Balancierte Anästhesie, alleinige RA und alleinige Spinalanästhesie stellten sich mit sieben, drei und zwei Patienten in absteigender Reihenfolge dar. Ein Patient erhielt eine TIVA.

4.1.7. Zufriedenheit mit der Schmerztherapie

Von allen 209 Patienten konnten am 3. postoperativen Tag noch 164 Patienten zu ihrer Zufriedenheit bezüglich der postoperativen Schmerztherapie, bzw. der Zufriedenheit bezüglich des Aufklärungsgespräches durch den Anästhesisten, befragt werden. Hierbei gab die Mehrheit der Patienten (94 ≈ 57,3%) an, zufrieden mit der Schmerztherapie gewesen und auch über speziellere Formen der Regionalanästhesie (z.B. Schmerzkatheterv Verfahren) aufgeklärt worden zu sein. Knapp 39 % der Befragten gaben an, zufrieden gewesen und im Allgemeinen über die Narkose aufgeklärt worden zu sein. Lediglich sechs Patienten (3,7 %) waren nicht zufrieden und fühlten sich nicht ausreichend aufgeklärt. Schaut man detaillierter auf die Art des angewendeten Anästhesieverfahrens in Bezug auf die Zufriedenheit mit der Schmerztherapie, so zeigt sich, dass von den 115 noch zur Zufriedenheit befragten Patienten

die die Kombination aus Allgemeinanästhesie und Regionalanästhesie erhielten, 39,1 % (n=45) angaben im Allgemeinen mit der Schmerztherapie zufrieden gewesen zu sein. Knapp über die Hälfte der Patienten (56,6%, n=65) gaben an zufrieden gewesen und auch über speziellere Formen der Regionalanästhesie (z.B. Schmerzkatheterv Verfahren) aufgeklärt worden zu sein. Mit 4,3 % (n=5) war nur eine sehr geringe Anzahl der Patienten mit der durchgeführten Schmerztherapie nicht zufrieden.

4.2. Vergleich der Katheter- und Nicht-Kathetergruppe im Gesamtkollektiv hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Im Folgenden werden die Kathetergruppe (n=30) und die Nicht-Kathetergruppe (n=172) hinsichtlich ihrer postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen verglichen. Hierzu wurden die Variablen Geschlecht, Alter, Körpergröße, BMI, ASA-Status, Anästhesieart und die analgetische Dauermedikation vor der OP auf signifikante Unterschiede zwischen beiden Gruppen untersucht. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass zur besseren Übersicht und um zu kleine Stichprobenumfänge zu vermeiden die Anästhesiearten teilweise zusammengefasst wurden.

So wurden die Allgemeinanästhesie, die Allgemeinanästhesie in Kombination mit der Regionalanästhesie, die balancierte Anästhesie und die TIVA zu einer Gruppe zusammengefasst. Die alleinige Regionalanästhesie bildete eine einzelne Gruppe sowie die Spinalanästhesie mit der kombinierten Spinal- und Regionalanästhesie. Die Tabelle 2 zeigt die Ergebnisse.

Variablen		Katheter- Pat. (n=30)	Nicht-Katheter Pat. (n=179)	p-Wert
Geschlecht ♂		16 (53,3%)	86 (48,0%)	0,694 ¹
Alter (MW; SD)		50,2 (18,01)	54,9; (17,49)	0,513 ²
Körpergröße in cm (MW; SD)		173,1 (10,19)	171,6; (9,89)	0,437 ³
BMI (MW; SD)		28,8 (5,68)	27,5; (5,43)	0,705 ²
ASA-Status	1 & 2	27(90, 0%)	149(83, 2%)	0,050 ²
	3 & 4	3	30	
Anästhesieart	Allg.Anästh. & Allg.Anästh + RA & Balancierte Anästh.& TIVA	21 (70, 0%)	133 (74, 3%)	0,116 ⁴
	alleinige RA	4 (13, 3%)	35 (19, 6%)	
	SpA & RA+SpA	5	11	
analget. Dauermedikation	ja	8	15	0,008 ¹
	nein	22 (73,3%)	164 (91,6%)	

Tabelle 2 Vergleich Katheter vs. Nicht-Katheterpatienten hinsichtlich der Kernparameter der Studie

- ¹ exakter Test nach Fisher
- ² T-Test für unverbundene Stichproben
- ³ Mann-Whitney-U Test
- ⁴ Chi-Quadrat-Test

Die Katheter- und Nicht-Katheterpatientengruppe sind zwar hinsichtlich ihres Stichprobenumfanges (30 vs. 179) nicht gleich groß, aber dennoch vergleichbar, da mit den durchgeführten Tests (s.o.) gezeigt werden konnte, dass es zwischen beiden Gruppen keine signifikanten Unterschiede bezüglich der oben genannten Variablen gibt.

Lediglich bei der analgetischen Dauermedikation vor der OP zeigten sich in der Nicht-Kathetergruppe signifikant mehr chronische Schmerzpatienten, als in der Kathetergruppe. Dieses Ergebnis schränkt die Vergleichbarkeit beider Gruppen jedoch nicht ein.

4.2.1. Vergleich der Katheter- und Nicht-Katheterpatienten innerhalb der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Des Weiteren wurden die Katheter- bzw. Nicht-Kathetergruppen auch innerhalb der drei gebildeten Gruppen verglichen. Tabelle 3 stellt die Ergebnisse dar. Tabelle 4 zeigt die p-Werte der durchgeführten Tests.

Variablen		Gruppe 1 (n=92)		Gruppe 2 (n=66)		Gruppe 3 (n=51)	
		Katheter-Pat. (n=12)	Nicht-Katheter Pat. (n=80)	Katheter-Pat. (n=12)	Nicht-Katheter Pat. (n=54)	Katheter-Pat. (n=6)	Nicht-Katheter Pat. (n= 45)
Geschlecht ♂		7 (58,3%)	41 (51,2%)	6 (50%)	20 (37%)	3 (50%)	25 (55,6%)
Alter (MW; SD)		46,8 (16,67)	53,2 (17,05)	61,3 (11,07)	58,4 (17,10)	34,7 (19,6)	53,8 (18,51)
Körpergröße in cm (MW; SD)		172,1 (11,45)	172,2 (9,57)	171,8 (9,57)	169,8 (9,22)	177,5 (9,12)	172,6 (11,06)
BMI (MW; SD)		29,5 (6,36)	27,9 (6,16)	36,2 (5,57)	26,7 (4,71)	24,9 (2,62)	27,85 (4,87)
ASA-Status	1 & 2	11 (91,7%)	66 (82,5%)	10 (83,3%)	46 (85,2%)	6 (100%)	37 (82,2%)
	3 & 4	1	14	2	8	0	8
Anästhesieart	Allg.Anästh. & Allg.Anästh. + RA & Balancierte Anästh. & TIVA	10 (83,8%)	66 (82,5%)	7 (58,3%)	25 (46,3%)	4 (66,7%)	42 (93,3%)
	alleinige RA	1 (8,3%)	6 (7,5%)	3 (25%)	26 (48,1%)	0	3

	SpA & RA+ SpA	1	8	2	3	2	0
analgetische Dauermedikation	ja	3 (25%)	8 (10%)	4 (33,3%)	2 (3,7%)	1 (16,7%)	5 (11,1%)
	nein	9	72	8	52	5	45

Tabelle 3 Vergleich Katheter vs. Nicht-Katheter Patienten innerhalb der 3 Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Variablen	p-Wert Gruppe 1: Kath. vs. Nicht-Kath. Patienten	p-Wert Gruppe 2: Kath. vs. Nicht-Kath. Patienten	p-Wert Gruppe 3: Kath. vs. Nicht-Kath. Patienten
Geschlecht ♂ ¹	0,761	0,517	1,0
Alter ²	0,969	0,109	0,671
Körpergröße ³	0,923	0,482	0,213
BMI ²	0,744	0,621	0,230
ASA-Status ²	0,079	0,755	0,006
Anästhesieart ⁴	0,980	0,213	<0,05
Analgetische Dauermedikation ¹	0,153	0,008	0,548

Tabelle 4 p-Werte

¹ exakter Test nach Fisher

² T-Test für unverbundene Stichproben

³ Mann-Whitney-U Test

⁴ Chi-Quadrat-Test

Es zeigte sich, bis auf wenige Ausnahmen, dass sich auch innerhalb der drei gebildeten Gruppen die Kathetergruppe nicht signifikant von der Nicht-Kathetergruppe hinsichtlich der Kernparameter der Studie unterscheidet. Eine Ausnahme bildet, wie schon bei dem Vergleich beider Gruppen im Gesamtkollektiv, die analgetische Dauermedikation in Gruppe 2 (erwartet mittlere postoperative Schmerzen). Hier traten in der Kathetergruppe signifikant mehr Patienten mit präoperativer analgetischer Dauermedikation auf. Außerdem gab es signifikante Unterschiede beider Gruppen (Kath. vs. Nicht-Kath.-Patienten) innerhalb der Gruppe 3 beim ASA-Status und der Anästhesieart.

4.3. Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Variablen		Gruppe 1 (n=92)	Gruppe 2 (n=66)	Gruppe 3 (n=51)	p-Wert
Geschlecht ♂		48 (52,2%)	26 (39,4%)	28 (54,9%)	0,172 ¹
Alter (MW; SD)		52,4; (17,05)	58,9; (16,14)	51,6; (19,5)	0,020 ²
Körpergröße in cm (MW; SD)		172,2; (9,77)	170,2; (9,24)	173,2; (10,88)	0,272 ²
BMI (MW; SD)		28,1; (6,18)	27,3; (5,02)	27,5; (4,74)	0,811 ²
ASA-Status	1 & 2	77 (83,7%)	56 (84,8%)	43 (84,3%)	0,981 ¹
	3 & 4	15	10	8	
Anästhesieart	Allg.anästh. & Allg.Anästh. + RA & Balancierte Anästh. & TIVA	76 (82,6%)	32 (48,5%)	46 (90,2%)	
	alleinige RA	7	29	3	

	SpA& RA+SpA	9	5	2	<0,001 ¹
analget. Dauermed.	ja	11 (11,9%)	6 (9,1%)	6 (11,8%)	0,834 ¹
	nein	81	60	45	

Tabelle 5 Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Die nicht signifikanten Unterschiede zwischen den drei Gruppen fanden sich beim Geschlecht, bei der Körpergröße, dem BMI, ASA-Status und der analgetischen Dauermedikation. Beim Alter und der Anästhesieart zeigten sich jedoch signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen. Es zeigte sich ein signifikanter Unterschied hinsichtlich des durchschnittlichen Alters zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 ($p=0,008$) und zwischen Gruppe 2 und Gruppe 3 ($p=0,038$). Zwischen Gruppe 1 und 3 bestand kein signifikanter Altersunterschied ($p=0,956$).

Mit einem durchschnittlichen Alter von 51,6 Jahren war das Patientenkollektiv in Gruppe 3 (erwartet niedrige postoperative Schmerzen) am jüngsten. Im Vergleich dazu zeigte sich in Gruppe 1 ein durchschnittliches Alter von 52,4 Jahren und in Gruppe 2 von 58,9 Jahren.

Um die Vergleichbarkeit der Gruppen zu erhalten, wurden aus Gruppe 2 die sieben ältesten Patienten aus der Betrachtung ausgeschlossen, sodass das durchschnittliche Alter nun bei 56,5 (15,39) lag. Nach erneuter Überprüfung mithilfe des Mann-Whitney-U-Tests zeigten sich nun keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen Gruppe 1 und Gruppe 2 ($p=0,074$), sowie zwischen Gruppe 2 und Gruppe 3 ($p=0,193$). Die anschließenden Tests wurden demnach mit der veränderten Gruppe 2 durchgeführt.

4.4. Die postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen im zeitlichen Verlauf

Es stellte sich die Frage, ob die postoperativen Ruhe- und Belastungsschmerzen an den drei Tagen der Befragung signifikante Unterschiede aufweisen. Dazu wurden die Differenzen des Belastungs- und Ruheschmerzes mit Hilfe des Kolmogorov-Smirnov-Tests auf Normalverteilung überprüft. Es lagen keine normalverteilten Differenzen vor, sodass der Wilcoxon-Test zur Untersuchung von zwei verbundenen Stichproben durchgeführt wurde.

4.4.1. Gesamtkollektiv (n = 202)

Tabelle 6 zeigt die p-Werte sowie den Mittelwert und die Standardabweichung für den maximalen Belastungs- und Ruheschmerz je an Tag 1, 2 und 3.

Variablen	Mittelwert	Standardabweichung	Wilcoxon-Test Gesamtkollektiv	p- Wert
Belastungsschmerz Tag 1	4,97	2,61	Tag 1 vs. Tag 2	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 2	4,04	2,42	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 3	3,28	2,25	Tag 3 vs. Tag 1	< 0,001
Ruheschmerz Tag 1	5,16	2,84	Tag 1 vs. Tag 2	< 0,001
Ruheschmerz Tag2	2,96	2,35	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Ruheschmerz Tag 3	1,94	1,94	Tag 3 vs. Tag 1	< 0,001

Tabelle 6 Gesamtkollektiv: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf

Es zeigten sich deutliche signifikante Unterschiede sowohl hinsichtlich des Belastungs- als auch des Ruheschmerzes. Die Patienten hatten im postoperativen Verlauf signifikant abnehmende Schmerzstärken.

Zur genaueren Differenzierung des Gesamtkollektives wurde der Wilcoxon-Test auch für die einzelnen Gruppen durchgeführt.

4.4.2. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 1: erwartet starke postoperative Schmerzen (n=92)

Auch in Gruppe 1 setzte sich der Trend, der sich bereits im Gesamtkollektiv zeigte, fort. Es traten hinsichtlich des Belastungs- und Ruheschmerzes durchgehend signifikante Unterschiede auf.

Variablen	Mittelwert	Standardabweichung	Wilcoxon-Test	p-Wert
Belastungsschmerz Tag 1	4,76	2,57	Tag 1 vs. Tag 2	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 2	4,10	2,60	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 3	3,14	2,19	Tag 3 vs. Tag 1	< 0,001
Ruheschmerz Tag 1	5,22	2,82	Tag 1 vs. Tag 2	0,003
Ruheschmerz Tag 2	2,99	2,43	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Ruheschmerz Tag 3	1,78	1,76	Tag 3 vs. Tag 1	< 0,001

Tabelle 7 Gruppe 1: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf

4.4.3. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 2: erwartet mittlere postoperative Schmerzen (n=62)

Variablen	Mittelwert	Standardabweichung	Wilcoxon-Test	p-Wert
Belastungsschmerz Tag 1	5,29	2,65	Tag 1 vs. Tag 2	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 2	4,06	2,25	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 3	3,47	2,41	Tag 3 vs. Tag 1	0,001
Ruhschmerz Tag 1	5,10	2,78	Tag 1 vs. Tag 2	0,002
Ruhschmerz Tag 2	3,08	2,32	Tag 2 vs. Tag 3	0,006
Ruhschmerz Tag 3	1,97	1,94	Tag 3 vs. Tag 1	0,007

Tabelle 8 Gruppe 2: postoperative Belastungs- und Ruhschmerzen im Verlauf

In Gruppe 2 stellte sich ein sehr ähnliches Bild wie in Gruppe 1 dar. Es zeigten sich durchgängig signifikante Unterschiede der mittleren postoperativen Schmerzen an den einzelnen postoperativen Tagen. Die Schmerzsymptomatik war auch hier im zeitlichen Verlauf rückläufig.

4.4.4. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 3: erwartet niedrige postoperative Schmerzen (n=51)

Variablen	Mittelwert	Standardabweichung	Wilcoxon-Test	p-Wert
Belastungsschmerz Tag 1	4,98	2,67	Tag 1 vs. Tag 2	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 2	3,89	2,26	Tag 2 vs. Tag 3	< 0,001
Belastungsschmerz Tag 3	3,42	2,30	Tag 1 vs. Tag 3	0,082
Ruhschmerz Tag 1	5,12	3,00	Tag 1 vs. Tag 2	0,003
Ruhschmerz Tag 2	2,79	2,28	Tag 2 vs. Tag 3	0,003
Ruhschmerz Tag 3	2,28	2,33	Tag 1 vs. Tag 3	0,026

Tabelle 9 Gruppe 3: postoperative Belastungs- und Ruhschmerzen im Verlauf

Auch in Gruppe 3 setzte sich der Trend fort, wobei hier zu erwähnen ist, dass die Signifikanzen nicht mehr so stark ausgeprägt waren, wie im Gesamtkollektiv und in Gruppe 1 und 2. Nichtsdestotrotz kann man auch in Gruppe 3 von einem deutlichen Trend der sinkenden Schmerztendenzen im postoperativen Verlauf sprechen.

4.5. Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den drei Gruppen

Um für mehrere unabhängige Stichproben mit normalverteilten Merkmalen zu prüfen, ob sich die quantitativen Merkmale Ruhe- und Belastungsschmerz in den verschiedenen Stichproben (Gruppe 1-3) signifikant unterscheiden, wurde eine einfaktorielle ANOVA durchgeführt. Diese wurde post-hoc mit dem LSD (Least Significant Difference), einem Test äquivalent zur Durchführung des T-Tests zwischen allen Gruppenpaaren, ergänzt, da hier der Vergleich multipler Mittelwerte gefragt war. Wie Tabelle 10 zeigt, fanden sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den drei gebildeten Gruppen.

postoperativer Tag	Gruppe 1 (n=92), Gruppe 2(n=62), Gruppe 3 (n=51)	Mittelwert der postoperativen Schmerzen	p-Wert
Tag 1 Belastungsschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	4,76	0,228
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	5,21	0,539
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	4,98	0,621
Tag 2 Belastungsschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	4,10	0,922
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	4,02	0,738
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	3,89	0,639
Tag 3 Belastungsschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	3,14	0,454
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	3,38	0,917
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	3,42	0,532
Tag 1 Ruheschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	5,22	0,808
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	5,08	0,977
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	5,12	0,842
Tag 2 Ruheschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	2,99	0,831
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	3,04	0,543
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	2,79	0,635
Tag 3 Ruheschmerz	Gruppe 1 vs. Gruppe 2	1,78	0,624
	Gruppe 2 vs. Gruppe 3	1,93	0,504
	Gruppe 1 vs. Gruppe 3	2,28	0,200

Tabelle 10 Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den 3 Gruppen

4.6. Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten

Um zu prüfen, ob es zu verschiedenen Zeitpunkten signifikante Unterschiede hinsichtlich der postoperativen Schmerzstärke (Ruheschmerz, Belastungsschmerz) zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten gibt, wurde der Mann-Whitney-U Test durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Tabelle 11 dargestellt.

4.6.1. Verlauf der postoperativen Schmerzen im Gesamtkollektiv

Variablen	Katheter- Pat. MW±SD; n	Nicht-Katheter- Pat. MW±SD; n	p-Wert* (*Mann-Whitney-U-Test)
Tag 1 Belastungsschmerz MW±SD; n	4,43±2,8; 30	5,04± 2,56; 179	0,160
Tag 2 Belastungsschmerz MW±SD; n	5,07±2,6; 30	3,84±2,32; 165	0,013
Tag 3 Belastungsschmerz MW±SD; n	3,90±2,06; 30	3,11±2,27; 134	0,040
Tag 1 Ruheschmerz MW±SD; n	5,50±2,90; 30	5,09±2,83; 179	0,626
Tag 2 Ruheschmerz MW±SD; n	2,87±2,08; 30	2,97±2,38; 165	0,985
Tag 3 Ruheschmerz MW±SD; n	1,73±1,48; 30	1,97±2,02; 134	0,980

Tabelle 11 Gesamtkollektiv: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheter Patienten

Es zeigte sich, dass Katheter-Patienten insbesondere am 2. postoperativen Tag signifikant stärkere postoperative Belastungsschmerzen aufwiesen, als Nicht-Katheter-Patienten. Auch am 3. postoperativen Tag setzte sich dieser Trend fort.

Hinsichtlich der postoperativen Ruheschmerzen konnten keine signifikanten Unterschiede gezeigt werden. Es ist allerdings zu erwähnen, dass die beiden Vergleichsgruppen (Katheter vs. Nicht-Katheter) mit 30 vs. 160 einen verschieden großen Stichprobenumfang besaßen.

Des Weiteren prüften wir mithilfe des Mann-Whitney-U-Testes, ob es innerhalb der einzelnen Gruppen (leichte, mittlere, starke postoperative Schmerzen) signifikante

Unterschiede zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten hinsichtlich ihres postoperativen Schmerzniveaus an den drei postoperativen Tagen gab. Die Ergebnisse sind in den folgenden drei Tabellen dargestellt. In Gruppe 1 zeigten sich keine signifikanten Unterschiede. Allerdings erkennt man einen Trend zur Signifikanz beim Belastungsschmerz am dritten postoperativen Tag. Hier zeigten sich bei den Nicht-Katheterpatienten etwas weniger Belastungsschmerzen als bei den Katheter-Patienten.

4.6.2. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 1: erwartet starke postoperative Schmerzen

Variablen	Katheter-Pat. MW±SD; n	Nicht-Katheter-Pat. MW±SD; n	p-Wert* (*Mann-Whitney-U-Test)
Tag 1 Belastungsschmerz MW±SD;	4,67±2,15	4,77±2,63;	0,889
Tag2 Belastungsschmerz MW±SD; n	5,50±3,34; 12	3,89±2,42; 79	0,121
Tag 3 Belastungsschmerz MM±SD; n	3,92±1,83; 12	3,01±2,22; 76	0,067
Tag 1 Ruheschmerz MW±SD; n	5,92±3,20; 12	5,11±2,77; 80	0,369
Tag 2 Ruheschmerz MW ±SD; n	3,08±2,23; 12	2,97±2,47; 79	0,695
Tag 3 Ruheschmerz MW±SD; n	1,92±1,31; 12	1,76±1,83; 76	0,379

Tabelle 12 Gruppe 1: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheter Patienten

4.6.3. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 2: erwartet mittlere postoperative Schmerzen

Auch bei der Gruppe 2 (erwartet mittlere postoperative Schmerzen) zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Katheter- und Nicht-Katheterpatienten.

Variablen	Katheter-Pat. MW±SD; n	Nicht-Katheter-Pat. MW±SD; n	p-Wert* (*Mann-Whitney-U-Test)
Tag 1 Belastungsschmerz MW±SD; n	5,08±3,26; 12	5,24±2,46; 54	0,549
Tag2 Belastungsschmerz MW±SD; n	4,83±2,13; 12	3,80±2,19; 45	0,105
Tag 3 Belastungsschmerz MM±SD; n	4,42±2,35; 12	2,93±2,28; 28	0,054
Tag 1 Ruheschmerz MW±SD; n	5,67±2,46; 12	4,94±2,84; 54	0,583
Tag 2 Ruheschmerz MW ±SD; n	3,42±1,73; 12	2,93±2,36; 45	0,342
Tag 3 Ruheschmerz MW±SD; n	2,00±1,54; 12	1,89±2,06; 28	0,588

Tabelle 13 Gruppe 2: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheterpatienten

4.6.4. Verlauf der postoperativen Schmerzen Gruppe 3: erwartet niedrige postoperative Schmerzen

In Gruppe 3 zeigten sich beim Belastungsschmerz am ersten postoperativen Tag sowie beim Ruheschmerz am dritten postoperativen Tag signifikant geringere Schmerzen bei den katheterisierten Patienten.

Variablen	Katheter-Pat. MW±SD; n	Nicht-Katheter-Pat. MW±SD; n	p-Wert* (*Mann-Whitney-U-Test)
Tag 1 Belastungsschmerz MW±SD; n	2,67±2,66; 6	5,29±2,55; 45	0,037
Tag 2 Belastungsschmerz MW±SD; n	4,67±1,97; 6	3,78±2,30; 41	0,340
Tag 3 Belastungsschmerz MM±SD; n	2,83±1,72; 6	3,53±2,40; 30	0,725
Tag 1 Ruheschmerz MW±SD; n	4,33±3,27; 6	5,22±3,00; 45	0,520
Tag 2 Ruheschmerz MW ±SD; n	1,33±1,97; 6	3,00±2,27; 41	0,082
Tag 3 Ruheschmerz MW±SD; n	0,83±1,60; 6	2,57±2,36; 30	0,042

Tabelle 14 Gruppe 3: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheterpatienten

4.7. Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom Alter

Im Folgenden wurde die Abhängigkeit des postoperativen Belastungsschmerzes und des Ruheschmerzes vom Alter mithilfe eines Streudiagramms dargestellt. Hierzu wurden sowohl Belastungsschmerzen als auch Ruheschmerzen über die drei postoperativen Tage gemittelt.

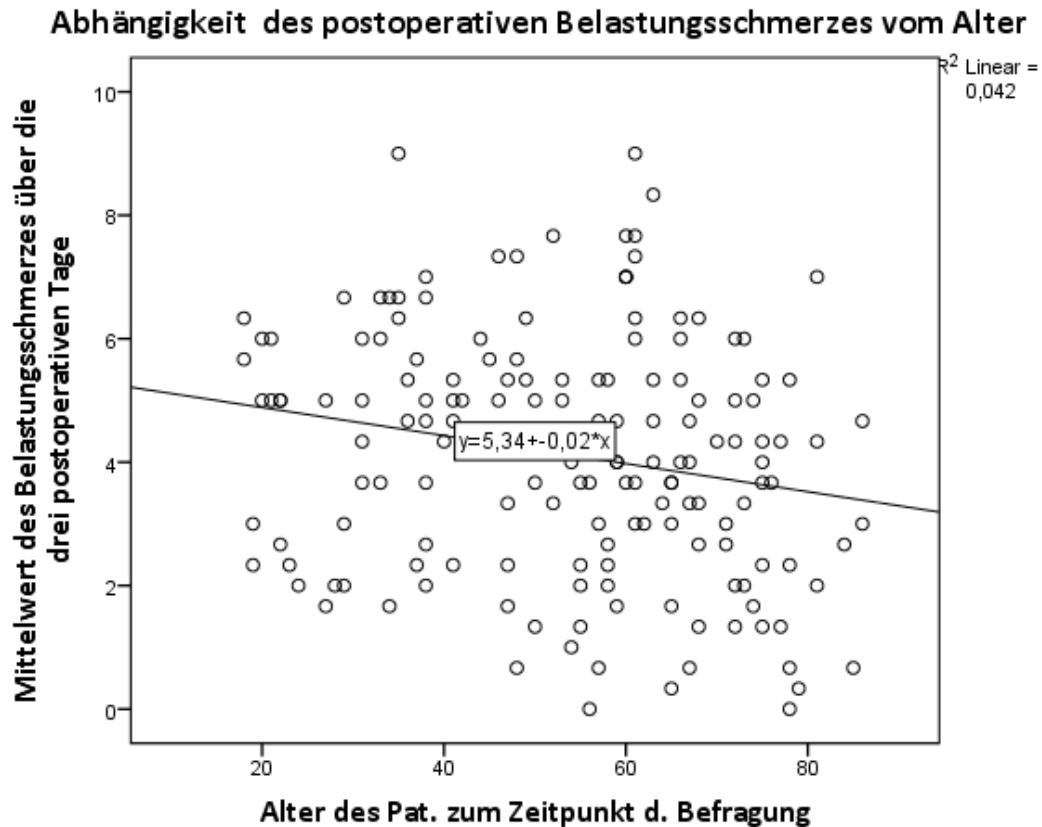


Abb. 12 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom Alter

Die in Abbildung 12 eingezeichnete Regressionsgerade zeigt einen schwachen Zusammenhang zwischen dem gemittelten maximalen postoperativen Belastungsschmerz und dem Alter der Patienten ($R^2=0,042$). Mit steigendem Alter zeigen sich sinkende Tendenzen des Belastungsschmerzes.

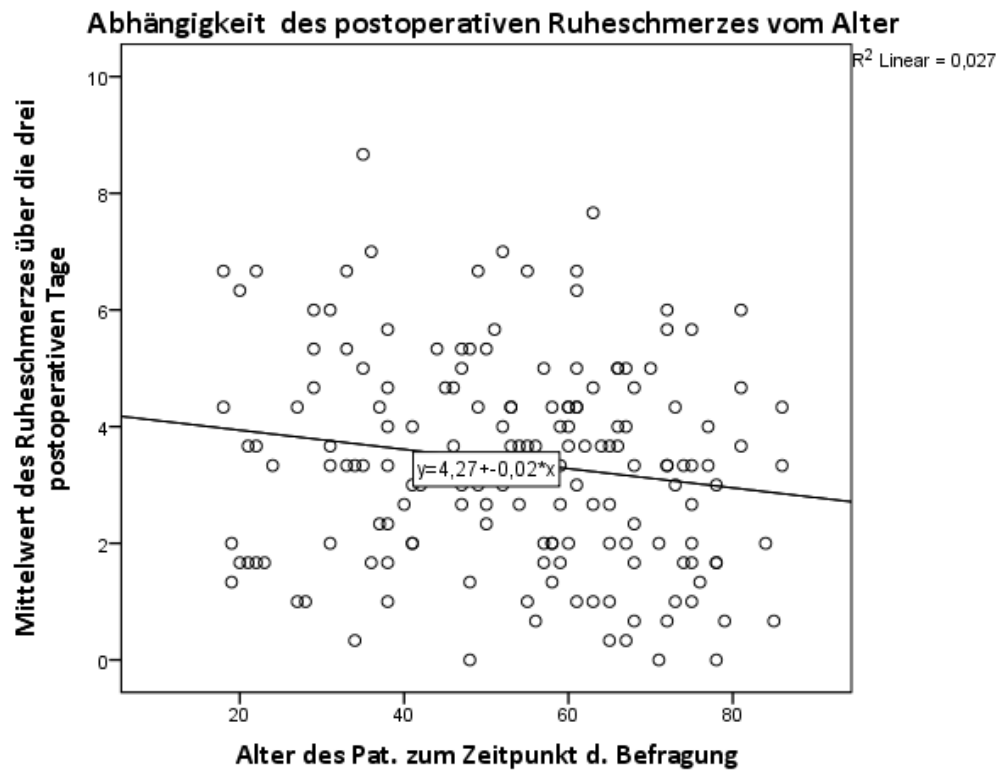


Abb. 13 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom Alter

Auch die in Abbildung 13 eingezeichnete Regressionsgerade stellt einen Zusammenhang zwischen dem gemittelten postoperativen Ruheschmerz und dem Alter der Patienten dar. Der Trend, der sich beim Belastungsschmerz zeigte, setzte sich auch hier fort.

4.8. Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom ASA-Status

Des Weiteren wurde mithilfe eines weiteren Streudiagramms der Zusammenhang zwischen dem postoperativen Belastungsschmerz und Ruheschmerz und dem ASA-Status des Patienten dargestellt.

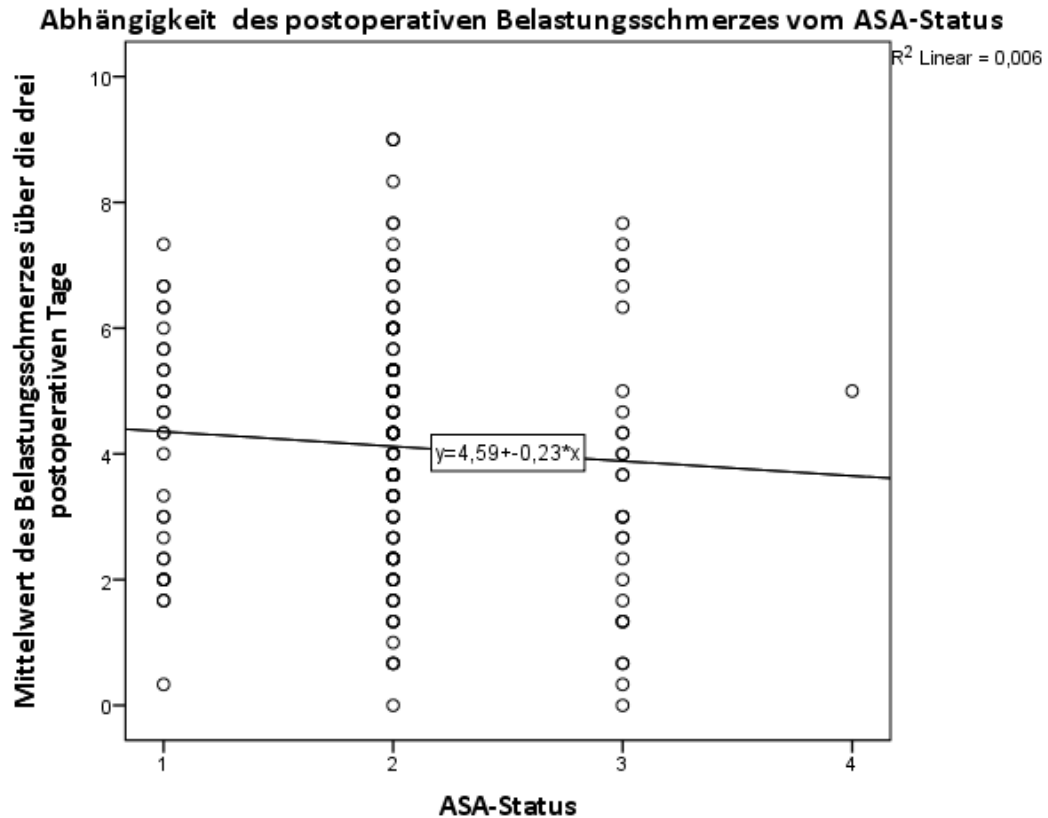


Abb. 14 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom ASA- Status

Es zeigte sich mit einem schwachen Zusammenhang ($R^2=0,006$), dass Patienten mit einem höheren ASA-Status geringere postoperative Belastungsschmerzen aufwiesen.

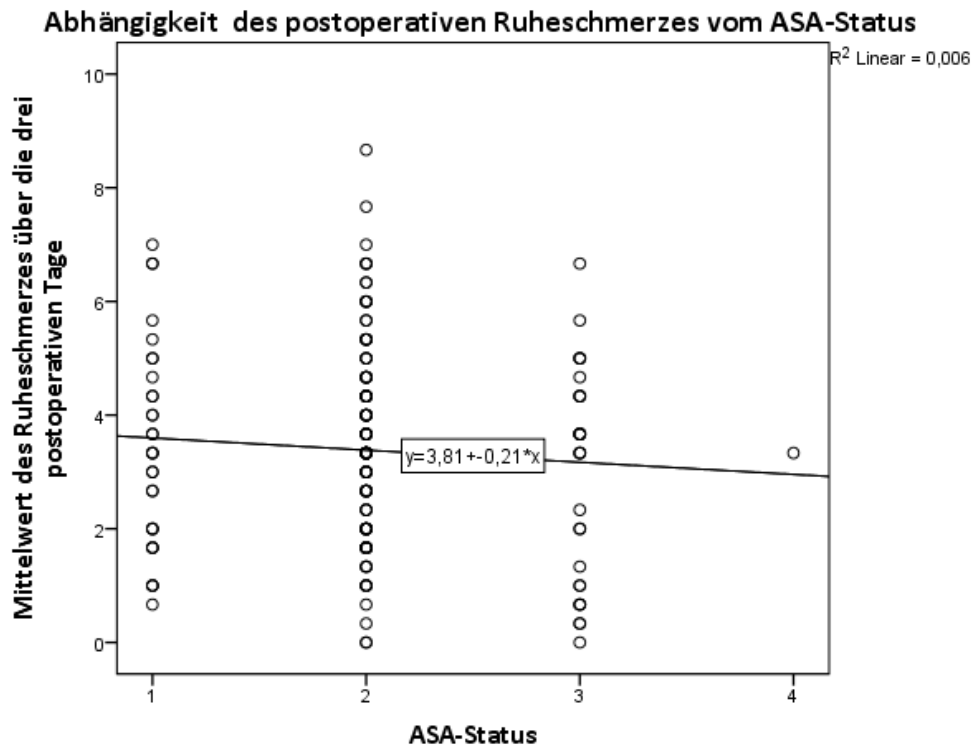


Abb. 15 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom ASA-Status

Auch bei den postoperativen Ruheschmerzen zeigte sich eine ähnliche Tendenz wie bei den Belastungsschmerzen. Mit steigendem ASA-Status zeigen sich sinkende postoperative Ruheschmerzen. Es besteht ein schwacher Zusammenhang ($R^2=0,006$).

4.9. Abhängigkeit der postoperativen Schmerzen vom BMI

Abbildung 16 und 17 zeigen die Abhängigkeit des Belastungs- und Ruheschmerzes vom BMI der Patienten

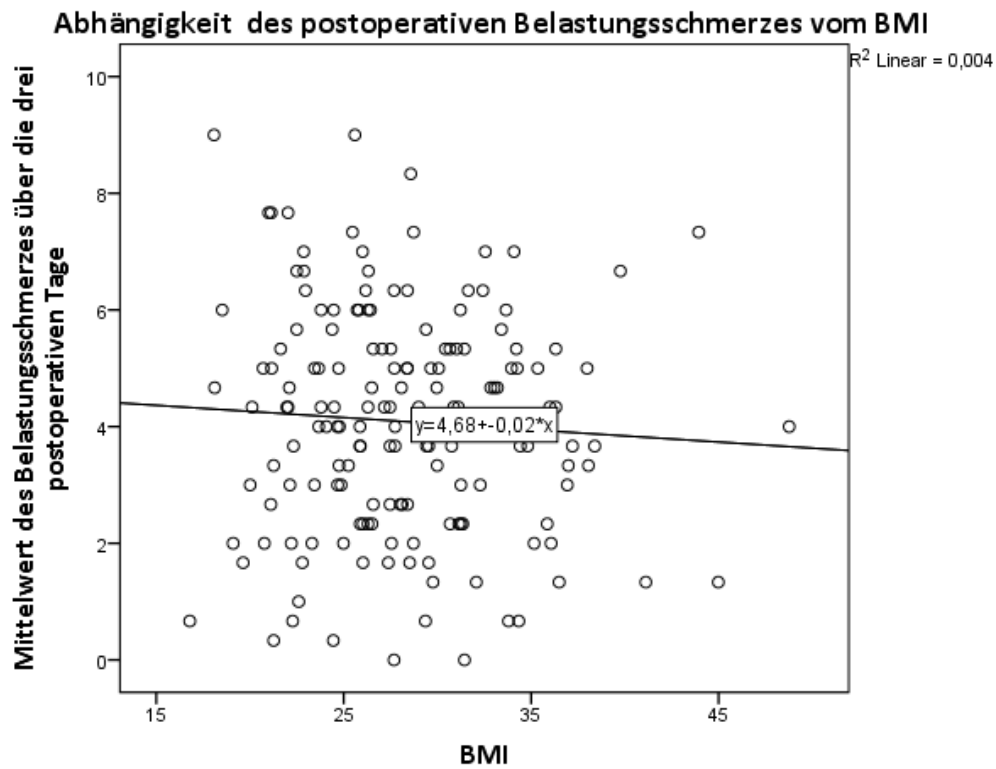


Abb. 16 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom BMI

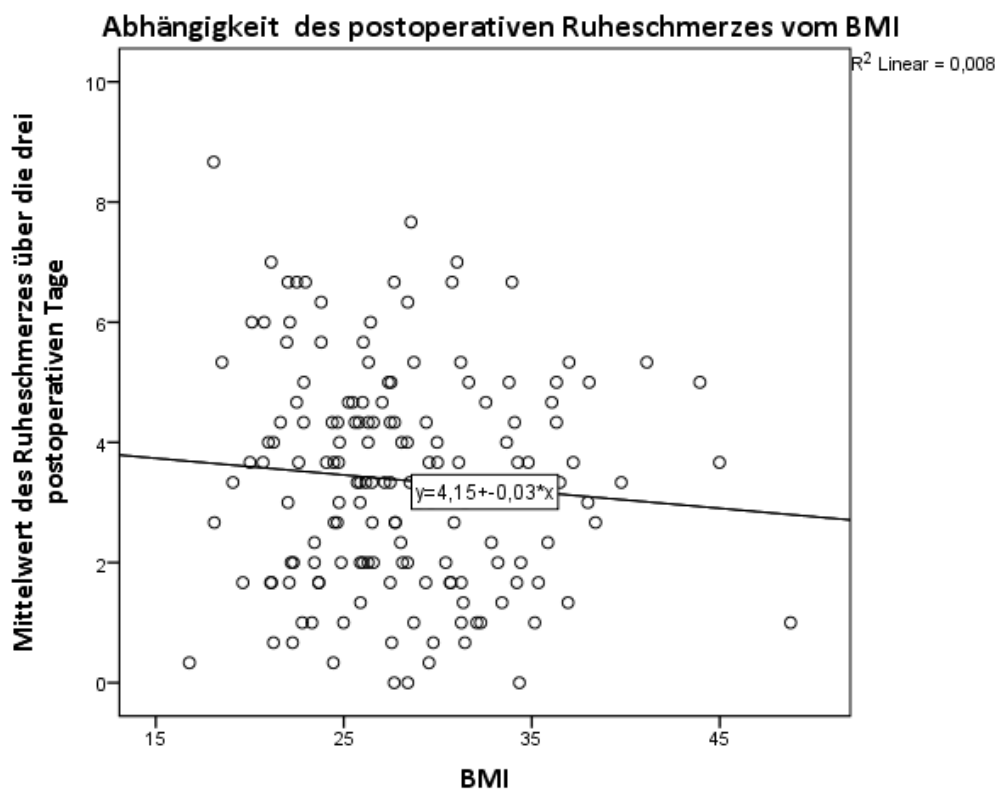


Abb. 17 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom BMI

Sowohl hinsichtlich des Belastungs- als auch des Ruheschmerzes zeigten sich nur schwache Zusammenhänge ($R^2=0,004$ und $R^2=0,008$) zum BMI des Patienten. Mit steigendem BMI scheinen die postoperativen Schmerzen der Patienten nur gering zu sinken.

5. Diskussion

5.1. Allgemeines

In der vorliegenden Arbeit konnte der Stand der aktuellen Schmerzversorgung am Universitätsklinikum Rostock anhand eines traumatologisch-orthopädischen Patientenguts dargestellt werden. Es zeigte sich, dass die Patienten im Gesamtkollektiv über alle drei postoperativen Tage sinkende Belastungs- und Ruheschmerzen aufwiesen. Im Mittel waren diese vergleichbar mit denen anderer Arbeiten [9,37].

Laut der S3-Leitlinie zur Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen lagen die Mittelwerte der in der Arbeit erhobenen postoperativen Schmerzen innerhalb des Gesamtkollektivs an den einzelnen postoperativen Tagen innerhalb des behandlungsbedürftigen Bereiches [31].

Die Erhebung der Schmerzstärken mit der numerischen Rating Skala (NRS) stellte sich rückblickend als äußerst sinnvoll und verlässlich heraus. Sie war ein sicheres, einfach handhabbares Instrument, sowohl für den Befragenden, als auch für den Patienten, um die maximalen postoperativen Schmerzen valide zu erfassen. Verschiedene Studien zeigten außerdem eine Überlegenheit der NRS gegenüber verschiedensten anderen Scores der Schmerzerfassung [33,38].

5.2. Vergleich der Katheter- und Nicht-Kathetergruppe hinsichtlich der Kernparameter der Studie

5.2.1. *Innerhalb des Gesamtkollektivs*

Innerhalb des Gesamtkollektivs zeigte sich lediglich bei der analgetischen Dauermedikation ein signifikanter Unterschied zwischen der Katheter- und Nicht-Kathetergruppe.

Womit könnte das signifikant häufigere Auftreten einer analgetischen Dauermedikation vor einer OP in der Nicht-Kathetergruppe erklärt werden? Möglicherweise kommt hier der ungleiche Stichprobenumfang mit 30 befragten Katheterpatienten vs. 179 Nicht-Katheterpatienten zum Tragen.

5.2.2. *Innerhalb der drei Gruppen*

Hier zeigten sich bei den meisten verglichenen Kernparametern keine signifikanten Unterschiede. Es stellte sich jedoch heraus, dass es innerhalb der Gruppe 2 (erwartet mittlere postoperative Schmerzen) in Hinblick auf die analgetische Dauermedikation signifikant mehr chronische Schmerzpatienten in der Kathetergruppe als in der Nicht-Kathetergruppe gab. Dies stellt einen Widerspruch zu den Ausführungen in 5.2.1 dar, könnte

aber durch den überwiegenden Anteil der Knie-TEP Patienten an den Katheterpatienten innerhalb der Gruppe 2 erklärt werden, da die befragten Knie-TEP-Patienten zugleich oftmals Patienten mit präoperativer analgetischer Dauermedikation waren.

In Gruppe 3 waren außerdem signifikant mehr Katheterpatienten den ASA-Klassen 1 bzw. 2 zugeordnet. Möglicherweise ist dieser Zusammenhang damit zu erklären, dass sich die 4 der 6 Katheterpatienten, welche sich den Eingriffen ASKP Schulter bzw. Knie unterzogen, der Altersgruppe 17-25 Jahre angehörten und somit in der Regel einen niedrigeren ASA-Status aufwiesen, als ältere Patienten.

5.3. Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie

Bei dem Vergleich der drei Gruppen, hinsichtlich der Kernparameter der Studie, zeigte sich lediglich beim Alter und der Anästhesieart ein signifikanter Unterschied zwischen den drei Gruppen. Mit einem Mittelwert von 58,9 Jahren waren die Patienten in Gruppe 2 am ältesten (Gruppe 1: 52,4 Gruppe 3: 51,6).

Möglicherweise erklärt sich dieser, im Vergleich zu Gruppe 1 und 3, hohe Mittelwert, wenn man sich die Art der Eingriffe und die Verteilung der Patienten innerhalb der Gruppe 2 ansieht. So machte die offene Reposition des distalen Radius den größten Teil der Eingriffe in Gruppe 2 aus. Die Patienten, die sich einer solchen Operation unterzogen, waren meist Patienten in höherem Lebensalter (z.B. osteoporotisch bedingte Frakturen).

Der signifikante Unterschied hinsichtlich der Anästhesieart ist vermutlich durch den, im Gegensatz zu Gruppe 1 und 3, hohen Anteil (29 Pat. \approx 43,9%) von alleiniger Regionalanästhesie in Gruppe 2 bedingt. Hierbei handelte es sich überwiegend um Patienten mit einer distalen Radiusfraktur. Dieser Eingriff stellte mit 51,5 % auch die überwiegende Masse der Operationen in Gruppe 2 (s.S.18).

5.4. Die postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen im zeitlichen Verlauf

Wie die Tabellen 6 und 7 – 9 darstellen, zeigten sich über alle drei postoperativen Tage signifikant sinkende postoperative Schmerzen der Patienten, sowohl hinsichtlich des Belastungs- als auch des Ruheschmerzes. Dies galt sowohl innerhalb des Gesamtkollektivs, als auch innerhalb der drei gebildeten Gruppen.

Die Mittelwerte der postoperativen Schmerzen ähnelten denen anderer Studien [3,9,37].

So verglichen Ekstein et al. [37] in ihrer Arbeit ein orthopädisches Patientengut mit einem viszeralchirurgisch-laparoskopischen Patientengut postoperativ. Es zeigte sich, dass zum einen die Mittelwerte der postoperativen Schmerzen 3-24 h nach Operationsende bei dem orthopädischen Patientengut signifikant höher waren und zum anderen die Mittelwerte der

postoperativen Schmerzen jener Patienten mit denen der hier vorliegenden Arbeit vergleichbar waren.

Sinkende postoperative Schmerzen über alle drei Tage hinweg wurden im Vorfeld in der vorliegenden Arbeit erwartet, da u.a. die Regenerations- und Heilungsprozesse von Tag zu Tag zunehmend einsetzten sowie die postoperative medikamentöse Schmerzeinstellung optimiert werden konnte.

5.5. Interpretation des Vergleichs der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den 3 Gruppen

Wie Tabelle 10 zeigt, traten beim Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den drei Gruppen über alle drei postoperativen Tage hinweg keine signifikanten Unterschiede auf. Mit diesem Ergebnis wurde im Vorfeld nicht gerechnet. Angelehnt an die Studie von Gerbershagen et al. [9] ordneten wir im Vorfeld der Studie die einzelnen Eingriffe den unterschiedlich erwarteten postoperativen Schmerzstärken zu (leicht, mittel, schwer). Somit hatten wir auch in der durchgeführten Studie signifikante Unterschiede zwischen den einzelnen gebildeten Gruppen erwartet. Womit könnte ein fehlender Unterschied erklärt werden?

Möglicherweise spielt hier die nicht ganz ausgeglichene Verteilung der befragten Patienten pro Gruppe eine Rolle. So konnten 92 Patienten der Gruppe 1, 66 Patienten der Gruppe 2 und 51 Patienten der Gruppe 3 befragt werden. Ein weiterer Faktor im Vergleich zu der Arbeit von Gerbershagen et al. [9] ist sicherlich der Umfang des Patientenkollektives.

Mit 209 Patienten in einem Zeitraum von 4 Monaten konnten zwar zufriedenstellend viele Patienten befragt werden, möglicherweise aber dennoch zu wenige, um signifikante Unterschiede zwischen den drei Gruppen detektieren zu können. Eine insgesamt größer angelegte, aber ansonsten analoge Studie über einen längeren Zeitraum mit einem größeren Stichprobenumfang sollte in Zukunft angestrebt werden.

Für die hier vorliegende Studie sei in Anbetracht des Stichprobenumfanges auch noch einmal das Augenmerk auf die Definition des Schmerzes gerichtet. Der Schmerz bleibt trotz zahlreicher Scores und Methoden der Messung, welche der Standardisierung und Kategorisierung dienen, ein subjektives sensorisches und emotionales Erlebnis [39], welches bei jeder Person, unabhängig jeglicher Gruppenzuteilungen, individuell stark oder schwach ausgeprägt ist.

5.6. Interpretation des Vergleichs der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- und Nicht-Katheterpatienten

Wie in Tabelle 11 darstellt, wiesen die Katheterpatienten im Gesamtkollektiv am zweiten und dritten postoperativen Tag signifikant stärkere Belastungsschmerzen auf, als die Nicht-Katheterpatienten. Der Belastungsschmerz an Tag 1 sowie die Ruheschmerzen über alle drei

postoperativen Tage wiesen keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Patientengruppen auf.

Ein Auftreten stärkerer postoperativer Belastungsschmerzen bei den Katheterpatienten im Gesamtkollektiv wurde im Vorfeld der Studie nicht erwartet, womit sich die Frage stellt, wie ein solches Ergebnis erklärt werden kann. Eine Erklärung könnte es sein, dass sich die katheterisierten Patienten mit dem Wissen schmerztherapeutisch durch den anliegenden Katheter gut versorgt zu sein, stärkeren Belastungsreizen (z.B. physiotherapeutische Frühmobilisation) postoperativ aussetzten, als die Nicht-Katheterpatienten. Möglicherweise wurde auch die Komedikation (Analgetika i.v. oder oral) bei den Katheterpatienten eher vernachlässigt, als bei den Nicht-Katheterpatienten in dem Glauben der Schmerzkatheter sei als alleinige analgetische Therapie ausreichend. Außerdem gilt es die Möglichkeit der nicht erfassten Rate an Katheterdislokationen (vor allem bei ISB-Kathetern bei Schultereingriffen) und somit einer insuffizienten Schmerztherapie zu beachten.

Ein weiterer Punkt ist sicher auch der mit 30 Katheterpatienten geringere Umfang der Stichprobe im Vergleich zum Gesamtkollektiv. Zudem wurden die Patienten mit einem Schmerzkatheter versorgt, welche sich Operationen unterzogen, bei denen ohnehin mit einem höheren Schmerzscore zu rechnen ist.

Byeon et al. [18] untersuchten in ihrer Arbeit mögliche Unterschiede postoperativer Schmerzstärken bei Patienten nach arthroskopischer Rekonstruktion der Rotatorenmanschette. Eine Gruppe erhielt postoperativ über einen interskalenären Plexus Brachialis-Katheter einen 4 ml Bolus Ropivacain 0,2 %, während die andere Gruppe neben diesem Bolus zusätzlich eine kontinuierliche Laufrate von 4 ml/ h Ropivacain 0,2 % erhielt. Byeon et al. konnten keine signifikanten Unterschiede bei der Stärke der postoperativen Schmerzen (u.a. gemessen nach 24 und 48 h) zeigen.

Somit konnte gezeigt werden, dass mit einem geringeren Verbrauch an Schmerzmedikation via Katheter postoperativ derselbe analgetische Effekt erzielt werden konnte.

Dieses Ergebnis scheint durchaus übertragbar auf die hier vorliegende Studie zu sein.

Zahlreiche Studien [23–25,40] zeigen jedoch auch, dass ein postoperativer Schmerzkatheter nach traumatologisch-orthopädischen Eingriffen jeglicher Art eine signifikante Reduktion der Schmerzen nach Operation bewirkt und mit einem besseren längerfristigem Outcome assoziiert ist.

So konnten Ilfeld et al. zeigen, dass ein kontinuierlicher distaler poplitealer Nervus ischiadicus-Block die postoperativen Schmerzen der Patienten nach orthopädischen Eingriffen an den distalen unteren Extremitäten signifikant senkt und eine Reduktion des postoperativen Opioidbedarfs bewirkt [41].

Bei dem Vergleich der postoperativen Ruhe- und Belastungsschmerzen zwischen Katheter und Nicht-Katheterpatienten innerhalb der drei Gruppen zeigten sich überwiegend keine signifikanten Unterschiede zwischen beiden Patientengruppen.

5.7. Zusammenhang der postoperativen Schmerzen und des Alters

Wie die Abbildungen 9 und 10 zeigen, konnte in der Arbeit ein schwacher Zusammenhang zwischen den postoperativen Schmerzen (Belastungs- und Ruheschmerz) und dem Alter gezeigt werden.

Geringere Schmerzstärken gingen tendenziell eher mit einem höheren Lebensalter einher. Diese Tendenz konnte bereits in mehreren anderen Arbeiten nachgewiesen werden [1,42–44].

Kalkman et al. konnten beispielweise zeigen, dass insbesondere ein jüngeres Lebensalter sowie das weibliche Geschlecht Risikofaktoren für stärkere postoperative Schmerzen sind [43]. Außerdem arbeiteten sie die Stärke der präoperativen Schmerzen, die Länge des Schnitts sowie die Art der Operation als Risikofaktoren für starke postoperative Schmerzen heraus.

Vivian Ip et al. stellten in ihrer Metaanalyse zu den wichtigsten Risikofaktoren postoperativer Schmerzen das Alter als einen Wesentlichen heraus [8]. So zeigte sich, dass mit zunehmendem Alter sowohl der postoperative Schmerz als auch der Verbrauch an Schmerzmedikation sinkt. Die Gründe dafür sind vielfältig. So scheint mit zunehmendem Alter die Funktion der peripheren nozizeptiven Rezeptoren zu sinken [1].

Gagliese et al. diskutierten außerdem, dass ältere Patienten möglicherweise mehr Lebenserfahrung im Umgang mit Operationen und Schmerzen haben [44].

Ein weiterer wichtiger Punkt ist, dass viele ältere Patienten den postoperativen Schmerz eher als normal ansehen und sich darüber weniger beklagen. Diese Beobachtung beruht auch auf eigenen Eindrücken während der Befragung. Viele ältere Patienten konnten ihren persönlichen Maximalschmerz auf der NRS weniger gut einordnen als Jüngere und nahmen ihn eher als unvermeidbar hin.

Dieses Problem sollte bei einer Schmerztherapie bei älteren Patienten stets mitbedacht werden, da eine unzureichende Schmerztherapie insbesondere im Alter weitreichende Folgen haben kann. Dazu zählen u.a. die Entwicklung von chronischen Schmerzen [1,18], die Einschränkung der Immunabwehr, das gesteigerte Risiko der Entwicklung thromboembolischer Ereignisse sowie kardiopulmonaler Komplikationen und eine verzögerte Wundheilung [8].

Außerdem fördert eine unzureichende postoperative Schmerzkontrolle die Entwicklung von postoperativen Angstzuständen und Depressionen [45].

5.8. Zusammenhang der postoperativen Schmerzen und des ASA-Status

In der vorliegenden Arbeit konnte ein schwacher Zusammenhang zwischen dem ASA-Status des Patienten und der Stärke der postoperativen Schmerzen herausgearbeitet werden. Tendenziell hatten Patienten, welche einer höheren ASA-Klasse zugeordnet waren, geringere postoperative Ruhe- und Belastungsschmerzen (Abb. 14 und 15).

Möglicherweise ist dieses Ergebnis in einem kombinierten Zusammenhang zwischen Alter, ASA-Status und der Stärke der postoperativen Schmerzen zu sehen. Es ist erwiesen, dass ältere Patienten meist einen höheren ASA-Status aufweisen als jüngere [44]. Da die älteren Patienten auch geringere postoperative Schmerzen aufwiesen (s.o.), könnte dies auch eine Erklärung für den vorliegenden, schwach signifikanten Zusammenhang zwischen ASA-Status und den postoperativen Schmerzen sein.

In verschiedenen Arbeiten konnte außerdem gezeigt werden, dass der postoperative Morphinbedarf bei Patienten, welche ASA-Klasse 1 oder 2 angehörten, höher war, als bei Patienten mit ASA-Klasse 3 oder 4 [46].

Chung et al. führten eine Studie zu Inzidenz und Risikofaktoren von postoperativen Schmerzen an über 10000 ambulant operierten Patienten durch. Hier zeigte sich eine signifikant höhere Inzidenz von starken postoperativen Schmerzen bei Patienten, die im Vorfeld ASA-Klasse 1 zugeordnet wurden [7].

Gwam et al. führten eine Studie zum Effekt der physischen Verfassung von 106 Patienten nach totaler Knieendoprothesenoperation unter anderem auf die postoperativen Schmerzen durch. Hier zeigte sich ein signifikant niedrigerer Opioidbedarf bei Patienten der ASA2-Klasse an den ersten postoperativen Tagen bei gleichen Schmerzstärken, wie Patienten, welche der ASA 3-Klasse angehörten [47].

Insgesamt muss aber festgehalten werden, dass die Datenlage zum ASA-Status als signifikantem Risikofaktor für postoperative Schmerzen bis heute noch sehr überschaubar und uneindeutig ist, sodass auch der in dieser Arbeit ermittelte schwach signifikante Zusammenhang kritisch zu hinterfragen ist. Es fehlen eindeutige Studienergebnisse, welche explizit die physische und psychische Verfassung, die Komorbiditäten und den generellen Allgemeinzustand des Patienten präoperativ erfassen und diesen in Zusammenhang zu den postoperativ ermittelten Schmerzstärken setzen.

Hier gilt es zukünftig ein stärkeres Augenmerk darauf zu richten, um einen möglichen eindeutigen Zusammenhang zu finden und so bereits präoperativ für starke postoperative Schmerzen gefährdete Patienten identifizieren zu können.

5.9. Zusammenhang der postoperativen Schmerzen und des Body Mass Index (BMI)

Wie aus Abbildung 16 und 17 ersichtlich wird, konnte in dieser Arbeit nur ein sehr schwacher Zusammenhang zwischen dem Body Mass Index und den postoperativen Schmerzen aufgezeigt werden. Tendenziell zeigten Patienten mit höherem BMI geringere postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen.

Der sich nur schwach dargestellte Zusammenhang ist nach der Literaturrecherche nicht verwunderlich. Es gibt einige Studien, die keinen Zusammenhang zwischen dem Körpergewicht und der Stärke der postoperativen Schmerzen oder der Höhe des postoperativen Opioidbedarfes darstellen konnten [48].

So kamen Belville et al. zu dem Schluss, dass die Dosis des postoperativ verabreichten Analgetikums nicht anhand des Körpergewichtes oder anderer Patientencharakteristika, sondern anhand des Patientenalters bestimmt werden sollte [49].

Macintyre et al. untersuchten in ihrer Arbeit an 1010 Patienten die besten Prädiktoren, um den Morphinbedarf in den ersten 24 h postoperativ vorherzusagen. Zu den untersuchten Prädiktoren zählten u.a. das Alter, Geschlecht, Körpergewicht und der vom Patienten angegebene Schmerzscore auf der NRS, sowohl bei Ruhe als auch bei Belastung. Es zeigte sich auch hier, dass das Patientenalter der bessere Prädiktor als das Körpergewicht für den postoperativen Morphinbedarf war [50].

Torres et al. kamen in ihrer Arbeit, in der sie 244 Patienten sechs bzw. 24 h nach Cholezystektomie u.a. zu der Stärke ihrer Schmerzen befragten, zu dem Schluss, dass Patienten mit steigendem BMI höhere postoperative Schmerzen aufwiesen. Es handelte sich hier allerdings um laparoskopische Eingriffe [51].

Die Zusammenschau der verschiedenen unterschiedlichen Studienergebnisse mit den eigenen lässt abschließend keine verlässliche Aussage bezüglich eines Zusammenhanges des Body Mass Index und der Stärke der postoperativen Schmerzen zu. So müsste unsere dargestellte schwache Korrelation noch einmal kritisch geprüft und eventuell an einem größeren Patientenkollektiv wiederholt werden.

6. Fazit

In der hier vorliegenden Arbeit konnte gezeigt werden, dass es trotz verschiedenster moderner Schmerztherapieverfahren bei traumatologisch-orthopädischen Eingriffen zu behandlungsbedürftigen postoperativen Schmerzen kommt. Es bestätigte sich somit, dass Eingriffe dieser Fachrichtung zu den schmerzhaftesten zählen.

Des Weiteren sollten jene Eingriffe, die zu vermeintlich weniger starken postoperativen Schmerzen führen, nicht unterschätzt werden. Diesen Patienten sollte eine ebenso adäquate, wie gründlich reevaluierte Schmerztherapie zukommen, wie Patienten mit vermeintlich schmerzhafteren Eingriffen.

Ebenso verhält es sich bei Patienten mit postoperativem Schmerzkatheter. Es zeigte sich in der vorliegenden Arbeit, dass ein solcher Schmerzkatheter keine postoperative Schmerzfreiheit bedeutet. Im Gegenteil: es sollte mindestens ebenso kritisch, wie bei Patienten ohne einen Schmerzkatheter, geprüft werden, ob eine zusätzliche Schmerztherapie (oral oder intravenös) nötig ist, um eine adäquate postoperative Schmerztherapie mit dem Ziel der Schmerzfreiheit zu gewährleisten.

Mit einer generellen Zufriedenheit mit der postoperativen Schmerztherapie bei mehr als 90 % der befragten Patienten zeigte sich, trotz nennenswerter postoperativer Schmerzen, außerdem ein äußerst zufriedenstellendes Ergebnis des in der vorliegenden Arbeit befragten Patientenguts. Es lässt sich somit auch festhalten, dass eine Evaluation der Patientenzufriedenheit mit der Schmerztherapie am Ende des Krankenhausaufenthaltes ein lohnenswertes Instrument zur Bewertung der eigenen Therapie ist und somit zur Qualitätssicherung beiträgt.

Ein Ziel für die Zukunft sollte die Identifikation, Prädiktion und Behandlung von Risikopatienten für problematische postoperative Verläufe nach Operationen sein. Hier sollten u.a. chronische Schmerzpatienten, kulturelle Unterschiede, Komorbiditäten und genetische Unterschiede beachtet werden.

7. Limitationen der Studie

In der vorliegenden Studie konnten aufgrund vorzeitiger Entlassungen nicht alle 209 befragten Patienten über alle drei postoperativen Tage befragt werden. Da dies nicht zum Ausschluss jener Patienten aus der Studie führte, hatte es sicherlich in gewissem Maße Einfluss auf das vorliegende Gesamtergebnis.

Außerdem waren die im Vorfeld gebildeten Gruppen, hinsichtlich der Patientenzahl, untereinander nicht ganz ausgeglichen, genau wie die Anzahl der Katheterpatienten innerhalb der Gruppen. Ein noch ausgeglicheneres Verhältnis sollte bei zukünftigen Untersuchungen jener Art angestrebt werden.

Die Befragung der Patienten wurde zwar in den Abendstunden des jeweiligen postoperativen Tages (1.-3.) durchgeführt, jedoch variierten auch hier die Zeiten etwas, sodass nicht ausgeschlossen werden kann, dass sich der Maximalschmerz der Patienten zum Teil auch erst nach der Befragung des jeweiligen Tages gezeigt hat.

Hinsichtlich des eruierten Belastungsschmerzes der befragten Patienten gilt es zu beachten, dass viele Patienten postoperativ mittels Gipsverbänden ruhiggestellt werden, welche so automatisch nur eine geringere Belastung ermöglichen.

Des Weiteren blieben in der vorliegenden Arbeit die Komorbiditäten und weitere spezifische Patientencharakteristika (u.a. kulturelle Unterschiede und Non- Compliance bei der Medikationseinnahme) bei der Befragung unberücksichtigt. Dies könnte einen Einfluss auf die Schmerzstärken und Prozessparameter gehabt haben.

Abschließend sollte festgehalten werden, dass die Befragung der Patienten postoperativ mithilfe der NRS stets zum Teil persönlich und subjektiv behaftet bleibt. Hier spielen zahlreiche Faktoren, u.a. die Zufriedenheit mit der Gesamtsituation, die psychische Verfassung und das Annehmen der persönlichen Situation (Unfall, Verletzung) eine Rolle. All diese Faktoren haben einen Einfluss auf die Wahrnehmung der postoperativen Schmerzen und können nur bedingt objektiv erfasst werden.

8. Zusammenfassung

8.1. Fragestellung

Ziel der vorliegenden Studie war es, den Stand der aktuellen Schmerzversorgung nach unterschiedlichen traumatologisch-orthopädischen Extremitäteneingriffen an einem Krankenhaus der Maximalversorgung aufzuzeigen. Wie entwickelten sich sowohl der Ruhe-, als auch der Belastungsschmerz über die ersten drei postoperativen Tage? Gab es Unterschiede zwischen beiden Schmerzqualitäten? War die vorherige Einteilung der ausgewählten Eingriffe in die drei Gruppen (erwartet hohe, mittlere, leichte postop. Schmerzen) sinnvoll?

Außerdem sollten Patienten mit postoperativem Schmerzkatheter und Patienten ohne einen solchen hinsichtlich ihrer postoperativen Schmerzstärke verglichen werden.

Schlussendlich stellte sich die Frage einer Abhängigkeit der Stärke der postoperativen Schmerzen von den Variablen Alter, ASA-Status und BMI.

8.2. Methoden

In der vorliegenden Studie wurden 209 Patienten am Universitätsklinikum Rostock zwischen September 2015 und Januar 2016 nach vorher spezifisch ausgewählten traumatologisch-orthopädischen Eingriffen über die ersten drei postoperativen Tage zu ihren maximalen Ruhe- und Belastungsschmerzen befragt. Die Befragung erfolgte anhand eines Fragebogens angelehnt an den Quips-Ergebnisfragebogen, einem Großprojekt der DGAI und des BDA mit dem Ziel der Verbesserung der Ergebnisqualität in der postoperativen Schmerztherapie.

8.3. Ergebnisse

Es zeigten sich behandlungsbedürftige postoperative Ruhe- und Belastungsschmerzen in allen drei gebildeten Gruppen. Die Schmerzen waren über die ersten drei postoperativen Tage deutlich rückläufig. Es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen Belastungs- und Ruheschmerzen. Am zweiten und dritten postoperativen Tag zeigten sich signifikant stärkere Belastungsschmerzen bei den Katheterpatienten. Sowohl mit steigendem Alter, als auch mit höherem ASA-Status und höherem BMI zeigten sich sinkende postoperative Ruhe- und Belastungsschmerzen.

8.4. Schlussfolgerung

Insbesondere nach orthopädisch-traumatologischen Eingriffen ist eine adäquate postoperative Schmerztherapie essentiell, unabhängig von den angewandten Narkoseverfahren. Auch bei Patienten, die einen postoperativen Schmerzkatheter erhalten,

treten behandlungsbedürftige Schmerzen auf, sodass eine zusätzliche analgetische Therapie in Betracht gezogen werden muss. Präoperativ sollten Risikofaktoren für starke postoperative Schmerzen (u.a. jüngeres Alter, niedriger BMI, niedriger ASA-Status) erfasst werden, um frühzeitig eine adäquate Schmerztherapie einleiten zu können.

9. Literatur

1. Caumo W, Schmidt AP, Schneider CN, Bergmann J, Iwamoto CW, Adamatti LC, et al. Preoperative predictors of moderate to intense acute postoperative pain in patients undergoing abdominal surgery. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica* 2002;46:1265–1271.
2. Strohbuecker B, Mayer H, Evers GCM, Sabatowski R. Pain prevalence in hospitalized patients in a German university teaching hospital. *Journal of pain and symptom management* 2005;29:498–506.
3. Maier C, Nestler N, Richter H, Hardinghaus W, Pogatzki-Zahn E, Zenz M, et al. The quality of pain management in German hospitals. *Deutsches Ärzteblatt international* 2010;107:607–614.
4. Simanski C, Lefering R, Paffrath T, Riess P, Yücel N, Maegele M, et al. Die Qualität der postoperativen Schmerztherapie beeinflusst die Krankenhauswahl. Ergebnisse einer anonymen Patientenumfrage. *Schmerz (Berlin, Germany)* 2006;20:327–333.
5. Neugebauer E, Hempel K, Sauerland S, Lempa M, Koch G. Situation der perioperativen Schmerztherapie in Deutschland. Ergebnisse einer repräsentativen, anonymen Umfrage von 1000 chirurgischen Kliniken. *AG Schmerz. Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin* 1998;69:461–466.
6. Kinstner C, Likar R, Sandner-Kiesling A, Hutschala D, Pipam W, Gustorff B. Qualität der postoperativen Schmerztherapie in Österreich: Bundesweite Umfrage unter allen anästhesiologischen Abteilungen. *Der Anaesthesist* 2011;60:827–834.
7. Chung F, Ritchie E, Su J. Postoperative pain in ambulatory surgery. *Anesthesia & Analgesia* 1997;85:808–816.
8. Ip HYV, Abrishami A, Peng PWH, Wong J, Chung F. Predictors of postoperative pain and analgesic consumption: A qualitative systematic review. *Anesthesiology* 2009;111:657–677.

9. Gerbershagen HJ, Aduckathil S, van Wijck AJM, Peelen LM, Kalkman CJ, Meissner W. Pain intensity on the first day after surgery: A prospective cohort study comparing 179 surgical procedures. *Anesthesiology* 2013;118:934–944.
10. Meissner W, Mescha S, Rothaug J, Zwacka S, Goettermann A, Ulrich K, et al. Quality improvement in postoperative pain management: Results from the QUIPS project. *Deutsches Ärzteblatt international* 2008;105:865–870.
11. Nota SPFT, Spit SA, Voskuyl T, Bot AGJ, Hageman MGJS, Ring D. Opioid Use, Satisfaction, and Pain Intensity After Orthopedic Surgery. *Psychosomatics* 2015;56:479–485.
12. Jage J, Tryba M, Neugebauer E, Wulf H, Rothmund M, Rommens PM, et al. Postoperative Schmerztherapie – eine interdisziplinäre Notwendigkeit. *Deutsches Ärzteblatt* 2005; 102(6): A-361 / B-300 / C-282.
13. Sommer M, Rijke JM de, van Kleef M, Kessels AGH, Peters ML, Geurts JWJM, et al. The prevalence of postoperative pain in a sample of 1490 surgical inpatients. *European journal of anaesthesiology* 2008;25:267–274.
14. Veal FC, Bereznicki LRE, Thompson AJ, Peterson GM, Orlikowski C. Subacute Pain as a Predictor of Long-Term Pain Following Orthopedic Surgery: An Australian Prospective 12 Month Observational Cohort Study. *Medicine* 2015;94:e1498.
15. Tocher J, Rodgers S, Smith MAC, Watt D, Dickson L. Pain management and satisfaction in postsurgical patients. *Journal of clinical nursing* 2012;21:3361–3371.
16. Joshi GP, Ogunnaike BO. Consequences of inadequate postoperative pain relief and chronic persistent postoperative pain. *Anesthesiology clinics of North America* 2005;23:21–36.
17. Gan TJ. Poorly controlled postoperative pain: Prevalence, consequences, and prevention. *Journal of pain research* 2017;10:2287–2298.

18. Byeon GJ, Shin SW, Yoon JU, Kim EJ, Baek SH, Ri HS. Infusion Methods for Continuous Interscalene Brachial Plexus Block for Postoperative Pain Control after Arthroscopic Rotator Cuff Repair. *The Korean journal of pain* 2015;28:210–216.
19. Aguirre J, Del Moral A, Cobo I, Borgeat A, Blumenthal S. The role of continuous peripheral nerve blocks. *Anesthesiology research and practice* 2012;2012:560879.
20. Raftery MN, Ryan P, Normand C, Murphy AW, La Harpe D de, McGuire BE. The economic cost of chronic noncancer pain in Ireland: Results from the PRIME study, part 2. *The journal of pain : official journal of the American Pain Society* 2012;13:139–145.
21. Hebl JR, Kopp SL, Ali MH, Horlocker TT, Dilger JA, Lennon RL, et al. A comprehensive anesthesia protocol that emphasizes peripheral nerve blockade for total knee and total hip arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery. American volume* 2005;87 Suppl 2:63–70.
22. Skinner HB. Multimodal acute pain management. *American journal of orthopedics (Belle Mead, N.J.)* 2004;33:5–9.
23. Chelly JE, Greger J, Gebhard R, Coupe K, Clyburn TA, Buckle R, et al. Continuous femoral blocks improve recovery and outcome of patients undergoing total knee arthroplasty. *The Journal of arthroplasty* 2001;16:436–445.
24. Capdevila X, Barthelet Y, Biboulet P, et al. Effects of Perioperative Analgesic Technique on the Surgical Outcome and Duration of Rehabilitation after Major Knee Surgery.
25. Bugada D, Allegri M, Gemma M, Ambrosoli AL, Gazzero G, Chiumiento F, et al. Effects of anaesthesia and analgesia on long-term outcome after total knee replacement: A prospective, observational, multicentre study. *European journal of anaesthesiology* 2017;34:665–672.
26. Cooper J, Benirschke S, Sangeorzan B, Bernards C, Edwards W. Sciatic Nerve Blockade Improves Early Postoperative Analgesia After Open Repair of Calcaneus Fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma* 2004;18:197–201.

27. Borgeat A, Blumenthal S, Lambert M, Theodorou P, Vienne P. The feasibility and complications of the continuous popliteal nerve block: A 1001-case survey. *Anesthesia and analgesia* 2006;103:229-33, table of contents.

28. Lehmkuhl D, Meissner W, Neugebauer EAM. Evaluation der "Initiative Schmerzfreie Klinik" zur Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie. Eine prospektive kontrollierte Studie. *Schmerz (Berlin, Germany)* 2011;25:508–515.

29. Wittekindt D, Wittekindt C, Meissner W, Guntinas-Lichius O. Postoperativer Schmerz nach Mittelohrchirurgie. *HNO* 2012;60:974–984.

30. Meissner W, Ullrich K, Zwacka S. Benchmarking as a tool of continuous quality improvement in postoperative pain management. *European journal of anaesthesiology* 2006;23:142–148.

31. Deutsche Interdisziplinäre Vereinigung für Schmerztherapie. S3-Leitlinie „Behandlung akuter perioperativer und posttraumatischer Schmerzen“ (AWMF-Reg.-Nr. 041/001). Deutscher Ärzte-Verlag, Köln. <http://www.awmf.org>.

32. Serlin RC, Mendoza TR, Nakamura Y, Edwards KR, Cleeland CS. When is cancer pain mild, moderate or severe? Grading pain severity by its interference with function. *Pain* 1995;61:277–284.

33. Gagliese L, Weizblit N, Ellis W, Chan VWS. The measurement of postoperative pain: A comparison of intensity scales in younger and older surgical patients. *Pain* 2005;117:412–420.

34. Eriksson K, Wikström L, Årestedt K, Fridlund B, Broström A. Numeric rating scale: Patients' perceptions of its use in postoperative pain assessments. *Applied nursing research : ANR* 2014;27:41–46.

35. Briggs M, Closs JS. A Descriptive Study of the Use of Visual Analogue Scales and Verbal Rating Scales for the Assessment of Postoperative Pain in Orthopedic Patients. *Journal of pain and symptom management* 1999;18:438–446.

36. Breivik EK, Björnsson GA, Skovlund E. A comparison of pain rating scales by sampling from clinical trial data. *The Clinical journal of pain* 2000;16:22–28.
37. Ekstein MP1 WA. Immediate Postoperative Pain in Orthopedic Patients
Immediate Postoperative Pain in Orthopedic Patients Is More Intense and Requires More Analgesia than in Post-Laparotomy Patients. *Pain Med.* 2011.
38. Aubrun F, Paqueron X, Langeron O, Coriat P, Riou B. What pain scales do nurses use in the postanaesthesia care unit? *European journal of anaesthesiology* 2003;20:745–749.
39. Swieboda P, Filip R, Prystupa A, Drozd M. Assessment of pain: Types, mechanism and treatment. *Annals of agricultural and environmental medicine* : AAEM 2013;Spec no. 1:2–7.
40. Raimor C, Priem K, Wiese AA, Birnbaum J, Dirkmorfeld LM, Mossner A, et al. Continuous psoas and sciatic block after knee arthroplasty: Good effects compared to epidural analgesia or i.v. opioid analgesia: a prospective study of 63 patients. *Acta orthopaedica* 2007;78:193–200.
41. Ilfeld BM, Morey TE, Wang RD, Enneking FK. Continuous Popliteal Sciatic Nerve Block for Postoperative Pain Control at Home. *Anesthesiology* 2002;97:959–965.
42. Perry F, Parker RK, White PF, Clifford PA. Role of psychological factors in postoperative pain control and recovery with patient-controlled analgesia. *The Clinical journal of pain* 1994;10:57-63; discussion 82-5.
43. Kalkman CJ, Visser K, Moen J, Bonsel GJ, Grobbee DE, Moons KGM. Preoperative prediction of severe postoperative pain. *Pain* 2003;105:415–423.
44. Gagliese L, Gauthier LR, Macpherson AK, Jovellanos M, Chan VWS. Correlates of postoperative pain and intravenous patient-controlled analgesia use in younger and older surgical patients. *Pain medicine (Malden, Mass.)* 2008;9:299–314.

45. Nett MP. Postoperative pain management. Orthopedics 2010;33:23–26.
46. Tsui SL, Tong WN, Irwin M, Ng KF, Lo JR, Chan WS, et al. The efficacy, applicability and side-effects of postoperative intravenous patient-controlled morphine analgesia: An audit of 1233 Chinese patients. Anaesthesia and intensive care 1996;24:658–664.
47. Gwam CU, Mistry JB, Mohamed NS, George NE, Etcheson JI, Virani S, et al. The Effect of Preoperative Physical Status on Pain Management in Total Knee Arthroplasty Patients Receiving Adductor Canal Blockade. Surgical technology international 2017;31.
48. Gender and pain upon movement are associated with the requirements for postoperative patient-controlled *iv* analgesia: a prospective survey of 2,298 Chinese patients.
49. Bellville JW, Forrest WH, Miller E, Brown BW. Influence of age on pain relief from analgesics. A study of postoperative patients. JAMA 1971;217:1835–1841.
50. Macintyre PE, Jarvis DA. Age is the best predictor of postoperative morphine requirements. Pain 1996;64:357–364.
51. Torres K, Szukała M, Torres A, Pietrzyk Ł, Maciejewski R. Assessment of the correlation between gender, age, body mass index and the severity of postoperative pain, nausea and vomiting in patients undergoing laparoscopic cholecystectomy. Polski merkuriusz lekarski : organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego 2015;39:9–13. Can J Anaesth. 2002 Mar;49(3):249-55.
52. Kundt, Krentz, Glass: Epidemiologie und Medizinische Biometrie, 9. überarbeitete Auflage, Shaker Verlag, Aachen 2014

10. Abkürzungsverzeichnis

AA	Allgemeinanästhesie
Abb.	Abbildung
ANOVA	analysis of variance
ASA	American Society of Anesthesiologists
ASKP	Arthroskopie
BDA	Berufsverband Deutscher Anästhesisten
BMI	Body Mass Index
DGAI	Deutsche Gesellschaft für Anästhesie
IASP	International Association for the Study of Pain
LSD	Least Significant Difference
MW	Mittelwert
NRS	numerische Rating Skala
ORIF	offene Reposition interne Fixation
OSG	oberes Sprunggelenk
postop.	Postoperativ
Quips	Qualitätsverbesserung in der postoperativen Schmerztherapie
RA	Regionalanästhesie
SD	Standardabweichung
SpA	Spinalanästhesie
TEP	Totalendoprothese
TIVA	Totale intravenöse Anästhesie
VAS	Visuelle Analog Skala
VRS	Verbale Rating Skala

11. Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

11.1. Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 numerische Rating Skala	11
Abb. 2 visuelle Analog Skala	12
Abb. 3 verbale Rating Skala	12
Abb. 4 Häufigkeiten der OP-Eingriffe der Studie	18
Abb. 5 Altersverteilung im Gesamtkollektiv	20
Abb. 6 Altersverteilung innerhalb der drei Gruppen	20
Abb. 7 BMI-Gruppen innerhalb des Gesamtkollektivs	21
Abb. 8 Anästhesieverfahren innerhalb des Gesamtkollektivs	22
Abb. 9 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 1	23
Abb. 10 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 2	24
Abb. 11 Anästhesieverfahren innerhalb der Gruppe 3	25
Abb. 12 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom Alter	41
Abb. 13 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom Alter	42
Abb. 14 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom ASA- Status	43
Abb. 15 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom ASA-Status	44
Abb. 16 Abhängigkeit der postoperativen Belastungsschmerzen vom BMI	45
Abb. 17 Abhängigkeit der postoperativen Ruheschmerzen vom BMI	45

11.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Ruhe- und Belastungsschmerzen im zeitlichen Verlauf	19
Tabelle 2 Vergleich Katheter vs. Nicht-Katheterpatienten hinsichtlich der Kernparameter der Studie.....	27
Tabelle 3 Vergleich Katheter vs. Nicht-Katheter Patienten innerhalb der 3 Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie	29
Tabelle 4 p-Werte.....	29
Tabelle 5 Vergleich der drei Gruppen hinsichtlich der Kernparameter der Studie	31
Tabelle 6 Gesamtkollektiv: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf.....	32
Tabelle 7 Gruppe 1: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf.....	33
Tabelle 8 Gruppe 2: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf.....	34
Tabelle 9 Gruppe 3: postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen im Verlauf.....	35
Tabelle 10 Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen den 3 Gruppen.....	36
Tabelle 11 Gesamtkollektiv: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheter Patienten	37
Tabelle 12 Gruppe 1: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheter Patienten	38
Tabelle 13 Gruppe 2: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheterpatienten	39
Tabelle 14 Gruppe 3: Vergleich der postoperativen Belastungs- und Ruheschmerzen zwischen Katheter- u. Nicht-Katheterpatienten	40

12. Eidesstaatliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig und ohne unerlaubte fremde Hilfe angefertigt und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Stellen habe ich als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keinem Prüfungsamt vorgelegt und auch nicht veröffentlicht.

Rostock, 17.05.2018

Niklas Daniel Leubert

13. Danksagung

Nach vielen Minuten, Stunden, Tagen, Wochen und Monaten Datenerhebungs-, Auswertungs-, Bearbeitungs-, Recherche- und Schreibzeit kann ich nun mit Stolz die fertige Arbeit vorlegen. Allerdings nicht, ohne einigen Menschen Danke zu sagen, ohne die die Anfertigung und Fertigstellung der Arbeit nicht gelungen wäre.

Bedanken möchte ich mich bei Professor Dr. Thomas Mittlmeier und Professor Dr. Rainer Hofmockel für die Überlassung des Themas bzw. die Idee der prospektiven Studie und die Betreuung von der Geburt bis zur Fertigstellung dieser Arbeit.

Ein Dank geht natürlich auch an alle Patienten, die an der Befragung teilgenommen haben.

Außerdem möchte ich mich herzlich bei Frau Fechner vom pDMS der Uniklinik Rostock bedanken, die mich bei Technik- und Softwareproblemen zu Beginn der Datenerfassung so hilfsbereit und freundlich unterstützt hat.

Auch Frau Doreen Diedrich vom Institut für medizinische Biostatistik Rostock gilt ein herzliches Danke für die fortwährende Beratung und Unterstützung bei der Auswertung der gesammelten Daten. Tobias Schoop danke ich sehr für die Hilfe und Mühe bei der Formatierung und Korrektur der Arbeit.

Meinen Freunden und meiner gesamten Familie danke ich für die das Interesse an dem, was ich tue und wichtige Ablenkung, die mir stets half den Kopf freizubekommen und die Arbeit in den richtigen Momenten ruhen zu lassen.

Nicht zuletzt möchte ich meiner Freundin Yasemin den größten Dank aussprechen, die mich in den letzten fünfeinhalb Jahren des Studiums und den Monaten der Anfertigung dieser Arbeit so aufopferungsvoll unterstützt hat und mir stets zur Seite stand, trotzdem sie so oft auf mich verzichten musste. Ohne dich hätte ich das nicht geschafft.

Danke.

14. Widmung

Ich widme diese fertige Arbeit meiner Familie und insbesondere meinen Eltern, die mich stets in allen Lebenslagen unterstützt haben, die immer für mich da waren, die mich durch ihre Erziehung zu dem geformt haben, der ich heute bin und ohne die dieses Leben und das Studium nicht möglich gewesen wäre.

Danke.

15. Anhang

1. Postoperativer Tag

1. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen unter Belastung seit der Operation z.B. bei Mobilisierung, Bewegung, Waschen, Husten, Durchatmen? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Belastungsschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: _____

2. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen seit der Operation, wenn Sie sich nicht belastet haben? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Ruheschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: _____

3. Postoperative Analgesie (Medikamente)

Haben Sie nach der Operation(gestern), sowie heute Schmerzmittel erhalten?

Ja ☐

Nein ☐

Wann haben Sie die Schmerzmittel eingenommen?

Datum:

Uhrzeit: ca.

Wie war die Wirkung der Schmerzmittel?

(Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die die Wirkung der Schmerzmittel am zutreffendsten charakterisiert. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ bedeutet stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Haben Sie heute zusätzliche Schmerzmedikation neben der bereits verordneten Schmerzmedikation angefordert?

Ja ☐

Nein ☐

Wenn ja: Datum:

Uhrzeit:

4. Haben Sie Nebenwirkungen der Schmerzmittel bei Ihnen festgestellt, z.B. Übelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen, Obstipation (Verstopfung), Durchfall, Juckreiz, Müdigkeit, verminderte Atemtätigkeit?

5. Wurden Sie heute mobilisiert, z.B. mit Physiotherapie?

☐ Ja

☐ Nein

Wenn ja: Traten dabei Schmerzen auf?

☐ Ja

☐ Nein

6. Eigene Anmerkungen:

--

2. Postoperativer Tag

1. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen unter Belastung seit der Operation z.B. bei Mobilisierung, Bewegung, Waschen, Husten, Durchatmen? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Belastungsschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: ca.: _____

2. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen seit der Operation, wenn Sie sich nicht belastet haben? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Ruheschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: ca.: _____

3. Postoperative Analgesie (Medikamente)

Haben Sie heute Schmerzmittel erhalten?

Ja ☐

Nein ☐

Wann haben Sie die Schmerzmittel eingenommen?

Datum:

Uhrzeit: ca.:

Wie war die Wirkung der Schmerzmittel?

(Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die die Wirkung der Schmerzmittel am zutreffendsten charakterisiert. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ bedeutet stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Haben Sie heute zusätzliche Schmerzmedikation neben der bereits verordneten Schmerzmedikation angefordert?

Ja ☐

Nein ☐

Wenn ja: Datum:

Uhrzeit:

4. Haben Sie Nebenwirkungen der Schmerzmittel bei Ihnen festgestellt, z.B. Übelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen, Obstipation (Verstopfung), Durchfall, Juckreiz, Müdigkeit, verminderte Atemtätigkeit?

5. Wurden Sie heute mobilisiert, z.B. mit Physiotherapie?

☐ Ja

☐ Nein

Wenn ja: Traten dabei Schmerzen auf?

☐ Ja

☐ Nein

6. Eigene Anmerkungen:

--

3. Postoperativer Tag

1. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen unter Belastung seit der Operation z.B. bei Mobilisierung, Bewegung, Waschen, Husten, Durchatmen? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Belastungsschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: _____

2. Wie waren Ihre stärksten Schmerzen seit der Operation, wenn Sie sich nicht belastet haben? Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die für Ihren Ruheschmerz zutrifft. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Uhrzeit des stärksten Schmerzes: _____

3. Postoperative Analgesie (Medikamente)

Haben Sie heute Schmerzmittel erhalten?

Ja ☐ Nein ☐

Wann haben Sie die Schmerzmittel eingenommen?

Datum:

Uhrzeit:

Wie war die Wirkung der Schmerzmittel?

(Kreuzen Sie bitte die Zahl auf der Skala an, die die Wirkung der Schmerzmittel am zutreffendsten charakterisiert. („0“ bedeutet Schmerzfreiheit und „10“ bedeutet stärkster vorstellbarer Schmerz)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Haben Sie heute zusätzliche Schmerzmedikation neben der bereits verordneten Schmerzmedikation angefordert?

Ja ☐ Nein ☐

Wenn ja: Datum:

Uhrzeit:

4. Haben Sie Nebenwirkungen der Schmerzmittel bei Ihnen festgestellt, z.B. Übelkeit, Erbrechen, Magenschmerzen, Obstipation (Verstopfung), Durchfall, Juckreiz, Müdigkeit, verminderte Atemtätigkeit?

5. Wurden Sie heute mobilisiert, z.B. mit Physiotherapie?

☐ Ja ☐ Nein Wenn ja: Traten dabei Schmerzen auf? ☐ Ja ☐ Nein

6. Wurden Sie vor der Operation ausreichend über die Möglichkeiten der Schmerztherapie aufgeklärt bzw. sind Sie mit der Schmerztherapie zufrieden gewesen?

Ja, nur allgemein ☐ Ja, auch über spezielle Schmerztherapieverfahren ☐ Nein ☐
(z.B. Regionalanästhesie, Lokalanästhesie, Katheterverfahren)

Prozess-Parameter

1. Name: _____

2. Station: _____

3. Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

4. Alter: _____ Körpergröße: _____ Gewicht: _____ BMI: _____

☐ 17-25 Jahre ☐ 26-40 Jahre ☐ 41-55 Jahre ☐ 56-75 Jahre ☐ 76 Jahre und älter

4. Datum/Kalenderwoche der OP: _____/Jahr _____

5. Art des operativen Eingriffs: _____

6. Schnitt: _____ Uhr Naht: _____ Uhr Dauer: _____

Anästhesiedauer: _____ Anästhesieende: _____ Uhr ASA-Klasse: _____

7. Narkose

N1 Art der Anästhesie N2 Regionalanästhesieverfahren Lokalanästhetika

☐ Allgemeinanästhesie (AA) ☐

☐ Allgemeinanästhesie (TIVA) ☐

☐ Regionalanästhesie (RA) ☐

☐ + Katheter ☐

Intraop./AWR- Schmerzmedikation:

Schmerzmedikation Station:

8. Analgetika

Analgetika postoperativ: (siehe Schmerzfragebogen)

1. postop. Tag: _____ Wann erhalten: _____ Uhr Wirkung: _____

2. postop. Tag: _____ Wann erhalten: _____ Uhr Wirkung: _____

3. postop. Tag: _____ Wann erhalten: _____ Uhr Wirkung: _____

Zusätzl. Medikation: Wann angefordert? _____

Hatte der Patient bereits präoperativ eine analgetische Dauermedikation? ☐ Ja ☐ Nein

Krankheitsbilder der Studie

1. OSG- und USG-Arthrodesen
 2. offene Reposition des Calcaneus
 3. Ellenbogennahe Frakturen
 4. Reposition der Patella
 5. offene Reposition der proximalen Tibia
 6. offene Rekonstruktion Schulterbänder
 7. Schultergelenkersatz
 8. Reposition distale Tibia
 9. OSG-Fraktur
-
10. Reposition distaler Radius
 11. Reposition Metatarsalknochen/Metatarsale Arthrodesen
 12. Reposition Clavicula
 13. Kniegelenkersatz
 14. Rekonstruktion Sprunggelenksbänder
 15. arthroskopischer. Eingriff Schultergelenksbänder
-
16. Reposition proximaler Humerus
 17. Reposition Metacarpalknochen
 18. Entfernung osteosynthetisches Material Femur/ Tibia/ Fibula
 19. Arthroskopie Schultergelenk
 20. Arthroskopie Knie (Bänder+ Menisci)

16. Thesen

1. Traumatologisch-orthopädische Operationen zählen zu den schmerzhaftesten chirurgischen Eingriffen überhaupt.
2. Unzureichend behandelte postoperative Schmerzen bedingen zahlreiche Risiken, wie z.B. das gesteigerte Risiko für die Entwicklung chronischer Schmerzzustände, eine gesteigerte Analgetikaeinnahme mit allen unerwünschten Arzneimittelnebenwirkungen, einen verlängerten Krankenhausaufenthalt, ein schlechteres operatives Outcome und eine geringere Teilnahmefähigkeit an Rehabilitationsmaßnahmen.
3. Die erhobenen mittleren postoperativen Schmerzstärken der Belastungs- und Ruheschmerzen der Patienten liegen an den ersten drei postoperativen Tagen innerhalb des behandlungsbedürftigen Bereiches.
4. Anästhesiologische Regionalverfahren, wie bspw. ein Schmerzkatheter zur postoperativen Schmerztherapie sind nicht gleichbedeutend mit Schmerzfreiheit. Eine zusätzliche Analgetikatherapie (intravenös oder oral) ist zu empfehlen.
5. Der Schmerz ist ein subjektives Gefühlserleben und kann somit nur eingeschränkt objektiv erfasst werden.
6. Für eine adäquate postoperative Schmerztherapie sollten bereits präoperativ Risikofaktoren für starke postoperative Schmerzen identifiziert werden. Hierzu zählen u.a. das Vorhandensein bereits präoperativer chronischer Schmerzen, kulturelle sowie genetische Unterschiede, das Alter und Komorbiditäten.
7. Vermeintlich weniger schmerzhaften Eingriffen (z.B. Arthroskopien der Schulter oder des Knies) sollte eine ebenso gründlich durchdachte und adäquate Schmerztherapie zukommen, wie vermeintlich schmerzhafteren Operationen.
8. Ein höheres Lebensalter geht mit geringeren Schmerzstärken einher. Viele ältere Patienten nehmen die Schmerzen eher als unvermeidbar hin und können ihren persönlichen Maximalschmerz weniger gut auf der NRS (numerische Ratingskala) einordnen.
9. Patienten, welche einer höheren ASA (American Society of Anesthesiologists)-Klasse zugeordnet sind, haben tendenziell geringere postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen.
10. Patienten mit einem höheren BMI (Body Mass Index) weisen tendenziell eher geringere postoperative Belastungs- und Ruheschmerzen auf.

17. Curriculum vitae

Persönliche Daten

Name: Leubert

Vorname: Niklas Daniel

Geburtsdatum. 23. Juni 1994

Geburtsort: Ludwigslust

Familienstand: ledig

Schulbildung

2000-2004 Grundschule Ludwigslust

2004-2012 Goethe- Gymnasium Ludwigslust

Juni 2012 Erhalt der Hochschulreife (Abitur)

Hochschulausbildung

Oktober 2012 – heute Studium der Humanmedizin an der Universität Rostock

August/ September 2014 1. Staatsexamen erfolgreich bestanden

Oktober 2017 2. Staatsexamen erfolgreich bestanden

seit August 2015 Dissertation an der Klinik und Poliklinik für Chirurgie, Abteilung für Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie und der Klinik für Anästhesiologie und Intensivtherapie

Mai 2018 Eröffnung des Promotionsverfahrens

November 2018 3. Staatsexamen erfolgreich bestanden und Approbation erhalten

Famulaturen:

Februar/März 2015 Hämatologie/Onkologie Klinikum Südstadt Rostock

September 2015 Ambulant: Kardiologie Dr. Placke & Chirurgie Hr. Hauk Rostock

Februar/März 2016	Unfall-, Hand- und Wiederherstellungschirurgie & Anästhesiologie/Intensivtherapie Universitätsklinikum Rostock
September 2016	Ambulant hausärztlich: Dr. med. Ole Maximilian Schulz Rostock

Praktisches Jahr:

20.11.2017-11.03.2018: Innere Medizin

Klinik für Innere Medizin I- Gefäßzentrum des Klinikum Südstadt
Rostock

12.03.2018- 01.07.2018: Wahlfach

Orthopädie des Universitätsklinikums Rostock

02.07.2018-21.10.2018: Chirurgie

Klinik für Unfallchirurgie und Klinik für Allgemein-, Viszeral-, Thorax-
und Gefäßchirurgie KMG Klinikum Güstrow

Zusatzqualifikationen:

01.04.2015 – 31.10.2015 & 01.02.2016-31.05.2016: studentische Hilfskraft im Institut für
Anatomie

01.06.2016 – 30.06.2017: studentische Hilfskraft als 2. OP- Assistenz in der Klinik und
Poliklinik für Orthopädie des Universitätsklinikums Rostock

Beruflicher Werdegang:

seit 01.01.2019	Assistenzarzt in der Klinik für Unfallchirurgie, Orthopädie und Handchirurgie am Klinikum Südstadt Rostock
-----------------	---